

Determinants of Antenatal Care Visits in Indonesia with Synthetic Minority Over-Sampling Techniques for Imbalance Data*

Determinan Kunjungan Antenatal Care di Indonesia dengan Teknik Synthetic Minority Over-Sampling untuk Imbalanced Data

Nurafiza Thamrin^{1‡}, Aditya Firman Baktiar², Firda Aini Addawiyah³, Miftahul Husna⁴, and Tati Irawan⁵

¹ Badan Pusat Statistik Kabupaten Solok, Indonesia

² Badan Pusat Statistik Kota Lubuklinggau, Indonesia

³ Badan Pusat Statistik Kota Baubau, Indonesia

⁴ Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman, Indonesia

⁵ Politeknik Statistika STIS, Indonesia

‡corresponding author: nurafiza.thamrin@bps.go.id

Copyright © 2023 Nurafiza Thamrin, Aditya Firman Baktiar, Firda Aini Addawiyah, Miftahul Husna, and Tati Irawan. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract

Maternal mortality and infant mortality are two indicators that describe the degree of public health as well as indicators of sustainable development in Indonesia. The acceleration of reduction these two indicators must be supported by antenatal care services since pregnancy for the safety of mothers and babies. Based on the results of the IDHS 2017, antenatal care coverage in Indonesia (77.4%) is still far from the target in 2024 (95%.) This study used logistic regression analysis with Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE) resampling method because of imbalance data to explore the determinants of complete antenatal care visits in Indonesia and descriptive analysis to find out an overview of complete antenatal care associated with factors that are considered influencing it. Data that was used in this study is the Indonesia Demographic and Health Survey (IDHS) 2017 with unit of analysis for women of childbearing age who are married or live together and gave birth to their last child in the period 2012-2017. The logistic regression results of the SMOTE method show that the variables of mother's education, husband's work status, knowledge of pregnancy danger signs, distance to health facilities, timing first antenatal check, mother's age, economic status, birth order, and number of problems during pregnancy significantly affect the completeness of antenatal care visits. The policy recommendations in this study are expected to be adopted by government to increase antenatal care visits in Indonesia as an effort to reduce maternal and infant mortality.

Keywords: antenatal care, binary logistic regression, infant mortality, maternal death.

* Received: Jul 2022; Reviewed: Jul 2022; Published: Dec 2023

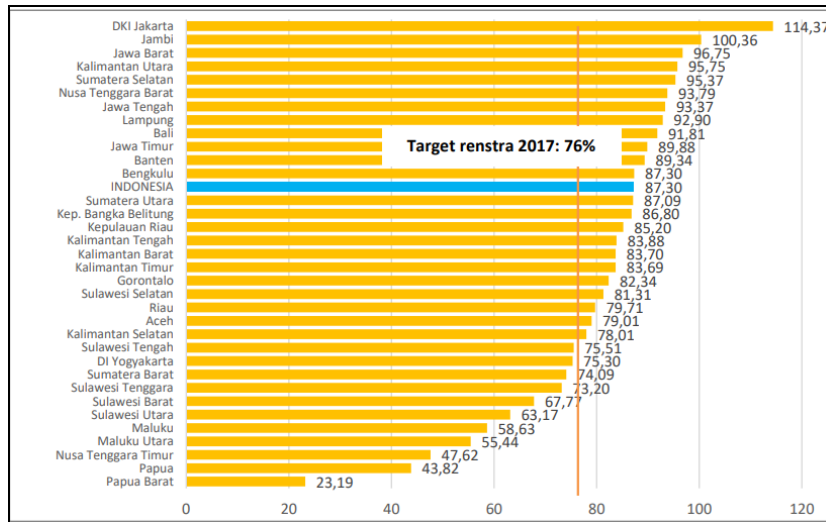
1. Pendahuluan

Angka kematian ibu (AKI) dan angka kematian bayi (AKB) merupakan dua indikator penting yang menggambarkan derajat kesehatan di masyarakat dan mengukur capaian kesehatan dari pembangunan berkelanjutan di Indonesia (BAPPENAS, 2019). Capaian kedua indikator di Indonesia ini masih di dalam jalur dan terus ditingkatkan guna memenuhi target pembangunan yang ditetapkan pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMN) 2020-2024. AKB berdasarkan hasil SDKI 2017 sebesar 24 per 1000 kelahiran hidup. Angka ini masih jauh dari target di tahun 2024 yang tercantum pada RPJMN 2020-2024 sebesar 16 kematian per 1000 kelahiran hidup. Capaian AKI berdasarkan hasil SUPAS 2015 sebesar 305 kematian per 100.000 kelahiran hidup dan ditargetkan sebesar 183 kematian per 100.000 di tahun 2024 mendatang.

Percepatan proses penurunan kedua indikator ini harus turut didukung dengan persalinan yang aman dan pelayanan kesehatan yang berkualitas sejak kehamilan sampai kelahiran demi kesehatan dan keselamatan ibu dan bayi. Menurut *World Health Organization* (2006) sekitar 33-50% kasus kematian ibu berhubungan dengan rendahnya pelayanan kesehatan. Kontributor terbesar penyebab kematian ibu secara berturut-turut adalah pre-eklampsia, eklampsia, dan perdarahan *antepartum*. Kementerian Kesehatan Indonesia (2017) menyatakan bahwa penyebab utama kematian ibu di Indonesia adalah hipertensi dalam kehamilan dan perdarahan *postpartum* yang dapat diturunkan risikonya dengan peningkatan kualitas *antenatal care* pada masa kehamilan. Pandey & Karki (2014) dan Hijazi et al. (2018) memberikan pernyataan sejalan bahwa kunjungan *antenatal care* yang lengkap dan efektif dapat menurunkan kematian ibu dan bayinya.

Antenatal care menurut *World Health Organization* (2006) adalah perawatan yang didukung oleh tenaga kesehatan profesional untuk wanita dewasa atau remaja yang hamil untuk menjamin kondisi kesehatan ibu dan bayi selama periode gestasi. *World Health Organization* merekomendasikan model *Focused Antenatal Care* (FANC) yang menetapkan bahwa kunjungan antenatal yang harus dilakukan oleh ibu hamil sebanyak 4 kunjungan atau lebih jika memiliki tanda-tanda permasalahan yang berkaitan dengan kehamilan.

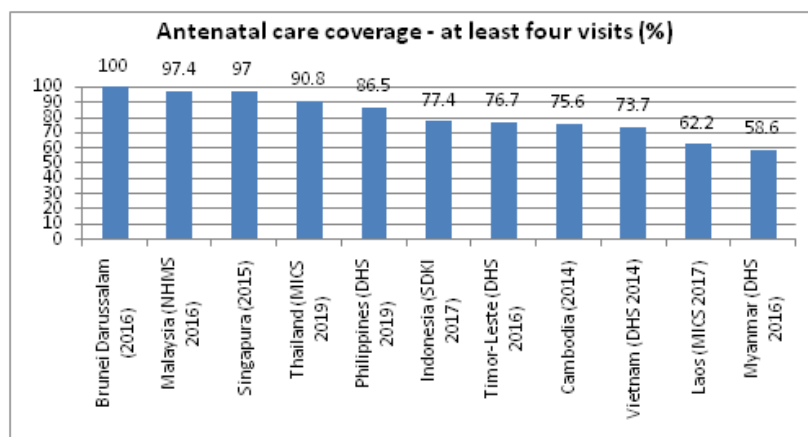
Capaian cakupan *antenatal care* lengkap di Indonesia berdasarkan hasil riskesdas di tahun 2017 sebesar 87,3% sudah sesuai dengan target Renstra yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan (76%) di tahun 2017 dan terus meningkat setiap tahunnya. Walaupun begitu, masih ada 11 provinsi yang belum memenuhi target dan 22 provinsi berada di bawah cakupan nasional. Sehingga dibutuhkan intervensi yang tepat guna meningkatkan cakupan kunjungan *antenatal care* lengkap di wilayah tersebut.



Sumber: Kementerian Kesehatan (2018).

Gambar 1: Cakupan Pelayanan Kesehatan K4 Menurut Provinsi Tahun 2017.

Capaian nasional *antenatal care* (ANC) berdasarkan hasil SDKI 2017 yang tercatat pada *Global Health Observatory data repository* milik WHO sebesar 77,4 masih cukup tertinggal jika dibandingkan dengan negara tetangga di Asia Tenggara. Data SDKI digunakan pada *repository* WHO menyesuaikan survei demografi dan kesehatan yang dilaksanakan oleh berbagai negara di dunia. Indonesia menempati posisi ke-6 dari 11 negara ASEAN dan berada tepat di atas Timor Leste. Hal ini menandakan bahwa cakupan kunjungan ANC lengkap di Indonesia masih sangat rendah dan harus terus ditingkatkan dengan menerapkan intervensi yang tepat sasaran untuk mencapai target cakupan kunjungan ANC lengkap sebesar 95% di tahun 2024 nanti.



Gambar 2: Cakupan Antenatal Care Minimal 4 Kunjungan di Asia Tenggara

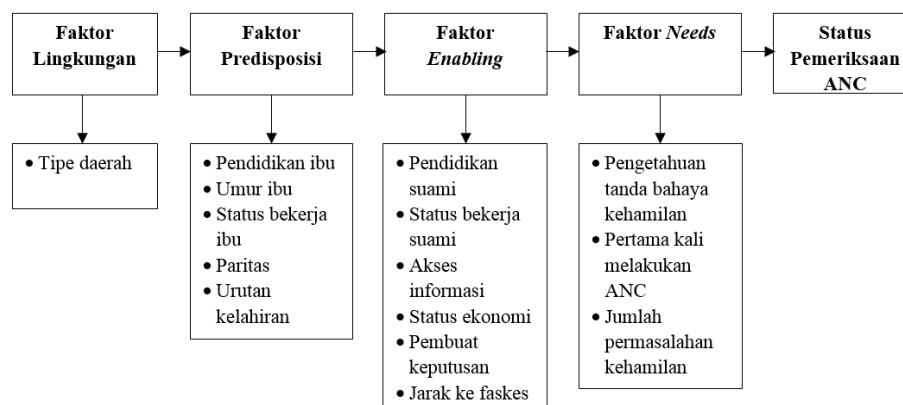
Vogel et al., (2019) menyatakan bahwa peningkatan kunjungan *antenatal care* berpengaruh positif terhadap kesehatan ibu dan bayinya. Hal ini disebabkan selama kunjungan ANC, wanita hamil diberikan edukasi berkaitan dengan nutrisi, higienitas, kehamilan yang sehat, tanda-tanda permasalahan dan komplikasi dalam kehamilan guna meningkatkan pengetahuan dan kesadaran ibu hamil terhadap risiko kehamilan yang berkaitan erat dengan keselamatan bayi dan dirinya (Cumber et al., 2016). Maka

dari itu, jelas diketahui bahwa *antenatal care* merupakan determinan langsung untuk mencegah kematian ibu dan bayi dengan mengurangi risiko komplikasi kehamilan. Penelitian Abbas et al. (2017) menyatakan bahwa wanita dengan kunjungan *antenatal care* tidak lengkap berisiko tinggi mengalami komplikasi kehamilan seperti pre-eklampsia, eklampsia, dan anemia sekaligus meningkatkan risiko kelahiran prematur, bayi dengan berat badan lahir rendah, sampai kematian. Oleh sebab itu, sangat penting bagi pemangku kebijakan untuk mengetahui gambaran umum mengenai kunjungan antenatal lengkap yang dikaitkan dengan faktor-faktor yang dianggap mempengaruhi dan mengeksplorasi determinan keputusan kunjungan *antenatal care* lengkap di Indonesia untuk menghasilkan rekomendasi kebijakan yang tepat guna dan dapat diterapkan secara luas di Indonesia.

2. Metodologi

Variabel dependen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu status pemeriksaan *antenatal care* minimal empat kali kunjungan. Kebijakan ANC di Indonesia mengikuti pedoman *World Health Organization* dan yang disiapkan oleh Kementerian Kesehatan Indonesia. Berdasarkan pedoman ini, setiap ibu diharuskan memiliki setidaknya empat kunjungan ANC.

Kerangka pikir pada penelitian ini dilandaskan teori pemanfaatan pelayanan kesehatan yang dikemukakan oleh Andersen (1995). Berdasarkan teori tersebut, terdapat tiga faktor yang mempengaruhi seseorang mengambil keputusan penggunaan layanan kesehatan yaitu faktor predisposisi, *enabling*, dan *need*. Menurut Andersen (1995), faktor predisposisi merupakan karakteristik individu yang memberikan variasi dalam penggunaan layanan kesehatan meliputi latar belakang demografis, struktur sosial, dan perilaku kesehatan dari individu terkait. Faktor *enabling* merupakan sumber daya yang mendukung pemanfaatan pelayanan kesehatan meliputi karakteristik pasangan, akses media dan pelayanan, kekayaan, dan pembuat keputusan terkait kesehatan ibu. Sedangkan, faktor *need* merupakan kondisi tertentu yang menjadikan seseorang (dalam hal ini ibu hamil) membutuhkan pelayanan kesehatan meliputi kondisi kesehatan, dan kebutuhan lain berdasarkan yang dirasakan atau hasil pemeriksaan. Kerangka pikir yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 3: Kerangka pikir penelitian yang didasarkan dari teori pemanfaatan fasilitas kesehatan oleh Andersen

Pada faktor predisposisi, karakteristik umur dan pendidikan ibu memberikan pengaruh terhadap status kelengkapan ANC (Zuhair & Roy, 2017). Selain itu, penelitian Purbaningrum et al (2019) menunjukkan bahwa status bekerja ibu dan paritas signifikan meningkatkan kunjungan ANC. Pada faktor *enabling*, pendidikan dan status bekerja suami serta *media exposure* berpengaruh signifikan terhadap status kunjungan ANC (Chanda et al., 2020). Penelitian Efendi et al. (2017) menunjukkan bahwa penduduk yang lebih kaya cenderung memiliki ANC yang lengkap dibanding penduduk miskin. Selain itu, pembuat keputusan mengenai perawatan kesehatan wanita dan kemudahan akses ke fasilitas kesehatan juga merupakan faktor penentu pemeriksaan ANC (Arthur, 2012; Saad–Haddad et al., 2016). Pada faktor *need*, Roobiati et al. (2019) menyatakan terdapat hubungan antara tingkat pengetahuan bahaya kehamilan dengan kesadaran ibu dalam melakukan kunjungan ANC. Penelitian Saad–Haddad et al. (2016) menunjukkan bahwa umur kehamilan saat pertama kali melakukan pemeriksaan ANC berpengaruh terhadap kelengkapan ANC di Nepal. Selain itu, penelitian Hijazi et al. (2018) menunjukkan bahwa jumlah permasalahan terkait kehamilan meningkatkan pemeriksaan ANC.

Penelitian ini menambahkan faktor lingkungan yang diduga juga mempengaruhi kelengkapan pemeriksaan ANC. Penambahan faktor lingkungan sangat penting untuk dilakukan karena aksesibilitas layanan ANC di perkotaan pada umumnya lebih mudah daripada di pedesaan (Efendi et al., 2017). Sebagai contoh, data dari Kementerian Desa, Daerah Tertinggal dan Transmigrasi mencatat bahwa jarak rata-rata ke Praktik bidan di pedesaan berjarak 34 km, sedangkan secara nasional hanya 16 km (Kemendesa-PDT 2015 dalam Efendi et al., 2017). Penelitian Saad–Haddad et al. (2016) menemukan bahwa ibu di Nepal yang tinggal di pedesaan cenderung untuk memiliki pemeriksaan ANC yang tidak lengkap.

Berikut definisi operasional yang digunakan untuk variabel dalam penelitian ini.

Tabel 1: Variabel yang digunakan dalam penelitian

Nama Variabel	Definisi Operasional	Kategori
ANC	Jumlah Kunjungan <i>Antenatal Care</i>	0 : kurang (< 4 kali)* 1 : lengkap (≥ 4 kali)
Faktor Predisposisi		
Pendidikan ibu	Pendidikan terakhir yang ditamatkan oleh ibu, yang ditandai dengan sertifikat/ijazah	0 : Tidak bersekolah/SD* 1 : SMP 2 : SMA/PT
Umur ibu	Informasi mengenai umur pada ulang tahun terakhir ibu saat survei dilaksanakan	0 : Berisiko (< 20 tahun dan > 35 tahun)* 1 : Tidak Berisiko (20 tahun – 35 tahun)
Status bekerja ibu	Status ibu melakukan kegiatan mendapatkan penghasilan, paling sedikit selama satu jam berturut-turut atau tidak terputus selama seminggu terakhir	0 : Tidak bekerja* 1 : Bekerja
Paritas	Jumlah anak yang pernah dilahirkan selama masa reproduksi menurut pengakuan ibu	0 : Rendah (0 – 2)* 1 : Tinggi (>2)

Nama Variabel	Definisi Operasional	Kategori
Faktor Enabling		
Pendidikan suami	Pendidikan terakhir yang ditamatkan oleh suami, yang ditandai dengan sertifikat/ijazah	0 : Tidak bersekolah/SD* 1 : SMP 2 : SMA/PT
Status bekerja suami	Status suami melakukan kegiatan mendapatkan penghasilan, paling sedikit selama satu jam berturut-turut atau tidak terputus selama seminggu terakhir	0 : Tidak bekerja* 1 : Bekerja
Akses informasi	Kegiatan mengakses informasi melalui internet, televisi, radio maupun media cetak	0 : Tidak Mengakses* 1 : Mengakses
Status ekonomi	Status ekonomi dependen yang diperoleh dari perhitungan indeks kuintil kekayaan untuk mengukur tingkat kesejahteraan suatu rumah tangga yang dilakukan oleh BPS	0 : Miskin* 1 : Menengah 2 : Kaya
Pembuat keputusan kesehatan ibu	Pengambil keputusan perawatan kesehatan ibu, perawatan kesehatan yang dimaksud mencakup juga perawatan kesehatan reproduksi	0 : Hanya suami/istri/lainnya* 1 : Suami dan istri
Jarak ke fasilitas kesehatan	Apakah jarak tempuh merupakan kendala bagi dirinya atau keluarga untuk mendatangi fasilitas kesehatan	0 : Sulit dijangkau* 1 : Mudah dijangkau
Faktor Need		
Pengetahuan tanda bahaya kehamilan	Pengetahuan tanda bahaya berkaitan dengan komplikasi kehamilan yang diberitahukan saat pemeriksaan kehamilan (kunjungan antenatal)	0 : Tidak* 1 : Ya
Pertama kali melakukan antenatal check	Umur kehamilan ketika memeriksakan kesehatan kehamilan pertama kali sesuai prosedur <i>antenatal care</i>	0 : Tidak tepat waktu (> 3 bulan)* 1 : Tepat waktu (0 – 3 bulan)
Jumlah permasalahan tanda bahaya (komplikasi) selama kehamilan	Komplikasi kehamilan yang dimaksud adalah permasalahan sebelum 9 bulan, pendarahan, demam tinggi sampai pingsan, muntah dan tidak mau makan, bengkak pada anggota tubuh atau sakit kepala disertai kejang, pecahnya air ketuban sebelum waktu, dan lainnya. Variabel kategorik ini kemudian dijumlahkan untuk mengetahui jumlah permasalahan yang dialami ibu selama kehamilan.	Kontinu
Faktor Lingkungan		
Tempat tinggal	Tipe daerah tempat tinggal	0 : Pedesaan* 1 : Perkotaan

Keterangan : *kategori referensi

2.1 Bahan dan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder SDKI 2017 dari hasil pengisian kuesioner wanita usia subur (SDKI17-WUS) dengan cakupan seluruh wilayah di Indonesia. Pengumpulan data dilakukan dalam rentang waktu 24 Juli – 30 September 2017. Unit analisis dalam penelitian ini adalah wanita usia subur (15 – 49 tahun) yang berstatus menikah atau tinggal bersama dan melahirkan anak terakhirnya dalam periode 2012 – 2017 di Indonesia.

2.2 Metode Penelitian

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dan analisis inferensia. Analisis deskriptif digunakan untuk melihat gambaran umum karakteristik ibu, pasangan, dan rumah tangga menurut status pemeriksaan antenatal care. Sementara analisis inferensia menggunakan metode regresi logistik binomial untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang berpengaruh signifikan serta melihat besarnya kecenderungan dari masing-masing variabel tersebut terhadap keputusan ibu untuk melakukan pemeriksaan antenatal care. Sebelum dilakukan analisis dengan regresi logistik, perlu dilakukan resampling terlebih dahulu terhadap data yang digunakan karena data yang digunakan merupakan data yang *imbalance*. Saat ketidakseimbangan data diabaikan maka akan mengakibatkan pengklasifikasian yang mengarah pada kelompok yang dominan dan kasus yang langka akan terabaikan (Lunardon et al., 2014).

Resampling

Resampling merupakan salah satu cara untuk menangani data yang *imbalance*. Data yang tidak seimbang merupakan keadaan dimana terdapat dataset yang jumlah kelasnya tidak merata atau dengan kata lain terdapat perbedaan jumlah kelas yang signifikan. Data yang tidak seimbang dapat menyebabkan kesalahan dalam pengklasifikasian di mana data pada kelas minoritas sering mengalami salah klasifikasi sebagai kelas mayoritas (Astuti & Lenti, 2021).

Metode *resampling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE). SMOTE merupakan metode dengan pendekatan *over-sampling* di mana dilakukan dengan cara menambah jumlah data amatan pada kelas minoritas (Zhu et al., 2017). Data buatan untuk kelas data minoritas di-*generate* untuk menyeimbangkan proporsi antara kelas data mayoritas dan kelas data minoritas (Alghamdi et al., 2017). Sampel dalam SMOTE di-*generate* dengan menggunakan konsep *k*-tetangga terdekat (*k-nearest neighbor*) (Arifiyanti & Wahyuni, 2020). Pada penelitian ini, teknik SMOTE dilakukan dengan menghitung jarak antar sampel kelas minoritasnya. Jarak antar sampel minoritas ini dilakukan dengan metode *Modify Value Difference Metric* (MVDM) (Cost & Salzberg, 1993). Tahapan teknik SMOTE yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Menghitung jarak dari dua amatan berskala nominal dengan metode MVDM dengan formulasi berikut :

$$\Delta(x, y) = w_x w_y \sum_{i=1}^N \delta(v_{1i}, v_{2i})$$

Di mana $\Delta(x, y)$ adalah jarak antara amatan x dan y , w_x adalah bobot amatan x , w_y adalah bobot amatan y , dan N adalah banyaknya variabel prediktor.

Selanjutnya $\delta(v_{1i}, v_{2i})$ adalah jarak antara amatan x dan y pada variabel ke- i dengan perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\delta(v_{1i}, v_{2i}) = \sum_{j=1}^s \left| \frac{C_{1j}}{C_1} - \frac{C_{2j}}{C_2} \right|^k$$

Di mana δ adalah banyaknya kelas pada variabel respons, C_{xj} adalah banyaknya kategori x pada kelas ke- j , C_{yj} adalah banyaknya kategori y pada kelas ke- j , C_x adalah banyaknya kategori x terjadi, C_y adalah banyaknya kategori y yang terjadi dan k adalah konstanta.

- 2) Untuk nilai yang bersifat nominal, kategori mayoritas yang dipilih adalah kategori yang letaknya antara amatan kelas minoritas dengan k -tetangga terdekatnya. Jika nilainya sama maka dipilih secara acak.
- 3) Nilai yang dipilih tersebut merupakan amatan yang baru.

Regresi Logistik Biner

Menurut Hosmer Jr et al. (2013), model regresi logistik menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) untuk menduga parameter-parameternya dan diformulasikan sebagai berikut :

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p)}$$

Karena $\pi(x)$ non linier, maka perlu dilakukan transformasi ke dalam bentuk logit. Hal ini dilakukan untuk melihat hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respons sehingga setelah dilakukan transformasi didapat persamaan sebagai berikut:

$$g(x) = \ln \left[\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right] = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p$$

Dalam regresi logistik dengan variabel prediktor berupa data kategorik harus diubah menjadi variabel *dummy* sebanyak $k-1$. Maka didapatkan model transformasi dengan variabel *dummy* sebagai berikut:

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \sum_l^{kj-1} \beta_{jl} D_{jl} + \beta_p X_p$$

Tahapan analisis inferensia dengan regresi logistik binomial yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan uji simultan untuk untuk melihat apakah terdapat minimal satu variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap status kelengkapan kunjungan ANC.

Hipotesis uji simultan adalah sebagai berikut.

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots \beta_{15} = 0$ (tidak ada variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap status pemeriksaan ANC)

$H_1: \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0$ (minimal terdapat satu variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap status pemeriksaan ANC)

- 2) Melakukan uji parsial untuk melihat signifikansi pengaruh dari masing-masing variabel independen secara parsial terhadap status kelengkapan kunjungan ANC. Hipotesis uji parsial adalah sebagai berikut.

$H_0: \beta_j = 0 ; j = 1, 2, \dots, 13$ (variabel independen ke- j tidak berpengaruh signifikan terhadap status pemeriksaan ANC)

- H_1 : minimal ada satu $\beta_j \neq 0$; $j = 1, 2, \dots, 13$ (variabel independen ke- j berpengaruh signifikan terhadap status pemeriksaan ANC)
- 3) Membentuk model regresi logistik berdasarkan hasil estimasi parameter.
 - 4) Menghitung *Odds Ratio* untuk masing-masing variabel independen untuk melihat kecenderungannya terhadap status kelengkapan pemeriksaan ANC.
 - 5) Melakukan interpretasi terhadap nilai *Odds Ratio* dari variabel independen yang signifikan.

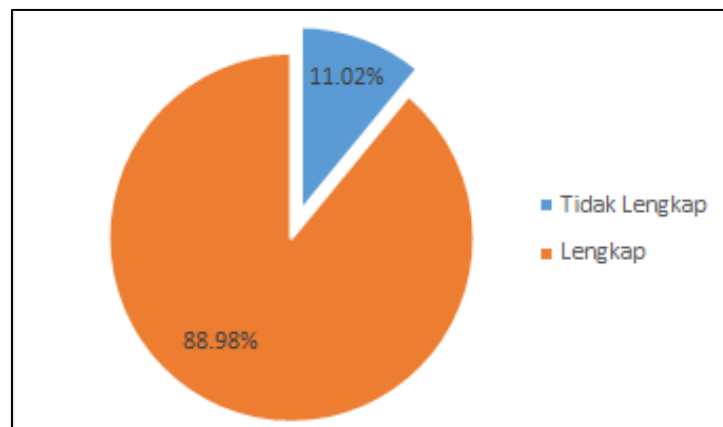
$$\widehat{OR} = \left[\frac{\hat{\pi}(1)/(1 - \hat{\pi}(1))}{\hat{\pi}(0)/(1 - \hat{\pi}(0))} \right] = e^{\hat{\beta}_1}$$

- 6) Melakukan uji *Goodness of fit* untuk mengukur kesesuaian model regresi dalam melakukan estimasi nilai parameter. Uji kesesuaian model pada penelitian ini dilengkapi dengan nilai AUC dan tabel klasifikasi untuk mengambil model yang menggambarkan kelengkapan ANC di Indonesia dengan ukuran *sensitivity* dan *specificity* sebagai ukuran pendukung. Pada penyajian hasil penelitian ini, tahapan *goodness of fit* disajikan di awal analisis inferensia untuk membandingkan metode regresi logistik biner tanpa *resampling* dan dengan *resampling* (SMOTE)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Gambaran umum kunjungan antenatal care menurut karakteristik ibu, pasangan, dan rumah tangga.

Pemeriksaan *antenatal care* bertujuan untuk mengoptimalkan kesehatan mental maupun fisik ibu hamil sebelum melahirkan. Berdasarkan hasil pengolahan data SDKI tahun 2017, status pemeriksaan *antenatal care* yang dilakukan oleh ibu hamil di Indonesia dapat ditunjukkan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4: Persentase status pemeriksaan antenatal care di Indonesia tahun 2017.

Gambar 4 diatas menunjukkan ibu hamil yang melakukan pemeriksaan *antenatal care* dengan lengkap sebesar 88,98 persen, sedangkan ibu hamil yang berstatus tidak lengkap sebesar 11,02 persen. Hal ini menunjukkan data yang tidak seimbang, sehingga dikhawatirkan terjadi bias dalam pengklasifikasian data yang hanya akan terjadi pada data mayoritas (status pemeriksaan ANC lengkap).

Tabel 2: Persentase status pemeriksaan ANC berdasarkan karakteristik ibu hamil

No	Variabel	Kategori	Persentase	Antenatal Visit	
				Tidak Lengkap	Lengkap
Faktor Predisposisi					
1.	Pendidikan ibu	Tidak Bersekolah/SD	26,2%	18,2%	81,8%
		SMP	56,3%	9,2%	90,8%
		SMA/PT	17,5%	6,2%	93,8%
2.	Umur ibu	Berisiko	28,3%	13,4%	86,6%
		Tidak berisiko	71,7%	10,1%	89,9%
3.	Status bekerja ibu	Tidak bekerja	53,2%	11,8%	88,2%
		Bekerja	46,8%	10,1%	89,9%
4.	Paritas	Rendah	63,1%	8,3%	91,7%
		Tinggi	36,9%	15,6%	84,4%
Faktor Enabling					
5.	Pendidikan suami	Tidak Bersekolah/SD	27,6%	16,1%	83,9%
		SMP	57,5%	9,9%	90,1%
		SMA/PT	14,8%	5,7%	94,35
6.	Status bekerja suami	Tidak bekerja	0,8%	21%	79%
		Bekerja	99,2%	10,9%	89,1%
7.	Akses informasi	Tidak	3,8%	30%	70%
		Ya	96,2%	10,3%	89,7%
8.	Status ekonomi	Miskin	45,9%	17%	63%
		Menengah	18,9	8,4%	91,6%
		Kaya	35,3%	4,6%	95,4%
9.	Pembuat keputusan perawatan kesehatan ibu	Hanya suami/istri/lainnya	54,2%	11%	89%
		Suami dan istri	45,8%	11,1%	88,9%
10.	Jarak ke fasilitas kesehatan	Sulit dijangkau	11,7%	19,1%	90,9%
		Mudah dijangkau	88,3%	10%	90%
Faktor Need					
11.	Pengetahuan tanda bahaya kehamilan	Tidak	35%	18,1%	81,9%
		Ya	65%	7,2%	92,8%
12.	Pertama kali melakukan <i>antenatal check</i>	Tidak tepat waktu	17,6%	28,1%	71,9%
		Tepat waktu	82,4%	7,4%	92,6%
Faktor Lingkungan					
13.	Tempat Tinggal	Pedesaan	50,6%	14,4%	85,6%
		Perkotaan	49,4%	7,6%	92,4%

Tabel 2 diatas juga menunjukkan indikasi data yang tidak seimbang berdasarkan karakteristik ibu hamil. Dari masing-masing karakteristik, dapat dilihat bahwa lebih dari 80% ibu hamil melakukan pemeriksaan secara lengkap dan tidak ada karakteristik yang memiliki data seimbang antara kedua kategori status kunjungan *antenatal care*. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan pendekatan *resampling* dengan metode SMOTE untuk menyeimbangkan kelas *antenatal care* lengkap dan tidak lengkap, dimana pendekatan ini diharapkan dapat lebih tepat untuk mengidentifikasi variabel yang mempengaruhi status pemeriksaan *antenatal care* di Indonesia tahun 2017.

3.2 Analisis Inferensia: Permodelan Kasus Kunjungan *Antenatal Care*

Pemilihan Model Kasus Kunjungan *Antenatal Care*

Tabel 3: Area Under the Curve

Data/Metode	AUC
Data Asli	0,790
Metode <i>Resampling</i> SMOTE	0,786

Tabel 4: Klasifikasi Model Tanpa *Resampling*

Prediksi	Reference		Percentage Correct
	Tidak Lengkap	Lengkap	
Tidak Lengkap	24	43	0,049
Lengkap	465	3900	0,989
Akurasi			0,885

Tabel 5: Tabel Klasifikasi dengan SMOTE

Prediksi	Reference		Percentage Correct
	Tidak Lengkap	Lengkap	
Tidak Lengkap	361	1238	0,738
Lengkap	128	2705	0,686
Akurasi			0,691

Uji kesesuaian model yang digunakan untuk melihat variabel yang mempengaruhi status pemeriksaan *antenatal care* adalah hasil evaluasi model dan *area under the curve* (AUC). Uji ini digunakan untuk melihat ketepatan model dalam mengklasifikasi status pemeriksaan *antenatal care* di Indonesia tahun 2017.

Berdasarkan Hosmer Jr et al. (2013), nilai AUC yang dikatakan sudah cukup untuk memprediksi suatu data adalah minimal 70 persen. Berdasarkan tabel 3, penggunaan data tanpa *resampling* maupun data dengan *resampling* SMOTE, keduanya memiliki AUC masing-masing sebesar 79 persen dan 78,6 persen, yang artinya dapat dikategorikan cukup untuk memprediksi suatu data. Selanjutnya dapat dilihat melalui tabel hasil klasifikasi.

Berdasarkan tabel 4, dapat dilihat model regresi logistik biner tanpa *resampling* menghasilkan nilai *sensitivity* sebesar 0,049 atau 4,9 persen. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa model tanpa *resampling* berhasil mengkategorikan status pemeriksaan *antenatal care* tidak lengkap terhadap “status pemeriksaan *antenatal care* keseluruhan” sebesar 4,9 persen. Nilai *specificity* yang dihasilkan sebesar 0,989 atau 98,9 persen yang artinya model berhasil mengkategorikan status pemeriksaan *antenatal care* lengkap terhadap “status pemeriksaan *antenatal care* keseluruhan” sebesar 98,9 persen. Nilai akurasi sebesar 0,885 atau 88,5 persen yang artinya model mengestimasi hasil dengan tepat sebesar 88,5 persen. Meskipun akurasi yang dihasilkan besar, namun pengklasifikasian data buruk yang dapat dilihat dari ketimpangan antara nilai *sensitivity* dan *specificity*.

Berdasarkan tabel 5, dapat dilihat model regresi logistik biner dengan *resampling* menghasilkan nilai *sensitivity* sebesar 0,738 atau 73,8 persen yang artinya model tanpa *resampling* berhasil mengkategorikan status pemeriksaan *antenatal care* tidak lengkap terhadap “status pemeriksaan *antenatal care* keseluruhan” sebesar 73,8 persen. Nilai *specificity* yang dihasilkan sebesar 0,686 atau 68,6 persen yang artinya model berhasil mengkategorikan status pemeriksaan *antenatal care* lengkap terhadap “status pemeriksaan *antenatal care* keseluruhan” sebesar 68,6 persen. Nilai akurasi sebesar 0,691 atau 69,1 persen yang artinya model memprediksi hasil dengan tepat sebesar 69,1 persen. Meskipun akurasi yang dihasilkan tidak terlalu besar, namun pengklasifikasian data lebih baik dibanding data tanpa *resampling* karena seimbangannya nilai *sensitivity* dan *specificity*. Hal ini juga menandakan bahwa model dengan *resampling* tidak terpengaruh adanya *imbalance* data yang biasanya mengakibatkan *overfitting* seperti yang diindikasikan dari model tanpa *resampling*. Model tanpa *resampling* cenderung memprediksi pemeriksaan *antenatal care* dengan status “Lengkap”. Maka dari itu, model yang digunakan adalah model yang menggunakan *resampling* SMOTE.

3.3 Determinan kunjungan *antenatal care* lengkap hasil analisis regresi logistik biner menggunakan metode SMOTE

Pengujian Simultan

Tabel 6: Hasil Uji Simultan

<i>Chi-Square</i> Observasi	<i>df</i>	<i>Chi-Square</i> Tabel
1719,388	18	28,8693

Berdasarkan tabel 6 di atas diketahui bahwa statistik uji G atau *chi-square* observasi sebesar 1719,388 dan *chi-square* tabel dengan derajat kebebasannya sebesar 18 yaitu 28,8693. Dapat disimpulkan *chi-square* observasi (1719,388) lebih besar dari *chi-square* tabel (28,8693), yang artinya terdapat minimal satu variabel penjelas yang signifikan mempengaruhi status pemeriksaan *antenatal care* di Indonesia tahun 2017.

Pengujian Parsial

Uji parsial dilakukan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel penjelas terhadap status pemeriksaan *antenatal care*. Pengujian parsial menggunakan statistik uji *wald*, dengan tingkat signifikansi 0,05. Suatu variabel independen dapat dikatakan

signifikan mempengaruhi status pemeriksaan *antenatal* care secara statistik, jika nilai *p-value* kurang dari 0,05. Uji parsial menggunakan statistik uji *wald* dapat ditunjukkan oleh tabel berikut.

Tabel 7: Hasil Uji Parsial

Variabel		B	df	p-value	Odds Ratio
Faktor Predisposisi					
Pendidikan ibu	Tidak sekolah/SD*				
	SMP	0,262	2	0,000*	1,299
	SMA/PT	-0,088		0,399	
Umur ibu	Berisiko (<20 tahun dan >35 tahun)*				
	Tidak berisiko (20-35 tahun)	0,299	1	0,000*	1,3496
Status bekerja ibu	Tidak bekerja*				
	Bekerja	1,771	1	0,1746	
Paritas	Rendah				
	Tinggi	-0,061	1	0,406	
Faktor Enabling					
Pendidikan suami	Tidak sekolah/SD*				
	SMP	0,078		0,248	
	SMA/PT	-0,008		0,936	
Status bekerja suami	Tidak bekerja*				
	Bekerja	0,082		0,000*	5,882
Akses informasi	Tidak mengakses*				
	Mengakses	-0,102		0,227	
Status ekonomi	Miskin				
	Menengah	-0,019	2	0,815	
	Kaya	0,400		0,000*	1,4932
Pembuat keputusan perawatan kesehatan ibu	Hanya suami/istri/lainnya				
	Suami dan istri	0,055		0,351	
Jarak ke fasilitas kesehatan	Masalah besar				

Variabel		B	df	p-value	Odds Ratio
	Bukan masalah besar	0,996		0,000*	2,629
Faktor Need					
Pengetahuan tanda bahaya kehamilan	Tidak				
	Ya	0,397		0,000*	1,4882
Pertama kali melakukan <i>antenatal care</i>	Tidak tepat waktu (0-3 bulan)				
	Tepat waktu (>3 bulan)	1,511		0,000*	4,5331
Jumlah permasalahan tanda bahaya (komplikasi) selama kehamilan		0,237		0,000*	1,2679
Faktor Lingkungan					
Tempat tinggal	Perdesaan				
	Perkotaan	0,042		0,508	
<i>Intercept</i>		-4,198		0,000*	

Model regresi logistik biner dengan metode SMOTE yang didapatkan untuk menjelaskan status pemeriksaan *antenatal care* pada ibu hamil adalah:

$$g(D) = -4,198 + 0,262ibuSMP - 0,088ibuSMA + 0,078suamiSMP - 0,008suamiSMA + 1,771ibukerja + 0,082suamikerja + 0,055pemputusan + 0,397tandbahaya + 0,966jarakkefaskes + 1,511pertamaANC + 0,299umuribu + 0,042ttinggal - 0,019ekomen + 0,400ekokaya - 0,061par + 0,237mashamil - 0,102akses$$

Berdasarkan tabel 7 diatas dapat diketahui variabel-variabel yang signifikan mempengaruhi status pemeriksaan *antenatal care*, yaitu variabel pendidikan ibu kategori SMP, status bekerja suami, tanda bahaya kehamilan, jarak ke fasilitas kesehatan, pertama kali melakukan *antenatal check*, umur ibu, tingkat ekonomi kategori menengah, dan jumlah permasalahan selama kehamilan. Sedangkan variabel-variabel yang tidak signifikan berpengaruh secara statistik terhadap status pemeriksaan *antenatal care* adalah pendidikan ibu kategori SMA atau perguruan tinggi, status bekerja ibu, pendidikan suami, pembuat keputusan dalam rumah tangga, tempat tinggal, tingkat ekonomi pada kategori menengah, paritas dan akses informasi.

Pada penelitian ini, variabel pendidikan ibu kategori SMP, status ekonomi kategori menengah, dan komplikasi kehamilan, sesuai dengan penelitian Jusniy et al. (2016). Untuk variabel umur ibu dan status bekerja suami sejalan dengan penelitian dari Pandey & Karki (2014). Variabel jarak ke fasilitas kesehatan, pertama kali melakukan *antenatal check*, dan tanda bahaya kehamilan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Okedo-Alex et al., 2019) Dimana semakin baik situasi dari variabel-variabel tersebut, akan meningkatkan kesadaran untuk melakukan pemeriksaan *antenatal care* dengan lengkap.

Variabel pendidikan ibu kategori SMA atau perguruan tinggi tidak memiliki pengaruh terhadap status pemeriksaan *antenatal care*. Hasil ini sesuai dengan penelitian (Chanda et al., 2020) menyatakan tidak terdapat hubungan antara pendidikan ibu dengan pemeriksaan *antenatal care* karena ketersediaan dan kualifikasi tenaga kesehatan yang dianggap kurang dipercaya untuk melakukan pemeriksaan *antenatal*.

Variabel pendidikan suami tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap status pemeriksaan *antenatal care*. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chanda et al. (2020) yang menyatakan tidak ada hubungan antara pendidikan suami dengan status pemeriksaan *antenatal care*, hal ini dapat disebabkan dalam masyarakat patriarki, laki-laki seringkali memiliki hak istimewa dalam pengambilan keputusan sehingga sikap stereotip mungkin memiliki beberapa efek terhadap kunjungan *antenatal* yang dilakukan pasangannya.

Variabel status bekerja istri memiliki hubungan terhadap status kunjungan ANC. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Chanda et al. (2020) yang mengatakan tidak terdapat hubungan antara status bekerja istri dengan status kunjungan *antenatal*, karena pendapatan keluarga yang rendah untuk melakukan kunjungan tersebut. Pendapatan wanita bekerja cenderung lebih rendah dibanding pria, sehingga penghasilan yang didapat cenderung digunakan untuk memenuhi kebutuhan dasar keluarga dulu. Namun istri yang memiliki suami dengan pekerjaan yang memadai cenderung untuk melakukan kunjungan ANC pada dokter yang lebih berkualifikasi (Chanda et al., 2020).

Variabel pembuat keputusan dalam rumah tangga tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap status pemeriksaan ANC. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Okedo-Alex et al. (2019) yang menyatakan pengambilan keputusan yang dilakukan oleh suami dan istri bersama cenderung untuk melakukan kunjungan ANC lengkap. Hasil yang tidak sejalan ini dapat disebabkan oleh lingkungan masyarakat patriarkal dimana suami mendominasi pengambilan keputusan dalam rumah tangga. Hal ini menyebabkan keputusan bersama yang diambil oleh suami dan istri akan cenderung mengikuti keputusan suami.

Variabel daerah tempat tinggal tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap status pemeriksaan *antenatal care*. Hasil penelitian ini sejalan dengan Chanda et al., (2020) yang mengatakan tidak ada hubungan yang signifikan antara tempat tinggal dan status pemeriksaan *antenatal care* yang disebabkan faktor geografis ataupun pelayanan fasilitas kesehatan yang masih dianggap kurang kompeten untuk melayani ibu dan bayi.

Variabel tingkat ekonomi pada kategori menengah tidak memiliki pengaruh terhadap status pemeriksaan *antenatal care*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pandey & Karki (2014) yang menyatakan tingkat ekonomi tidak memengaruhi secara signifikan status pemeriksaan *antenatal* disebabkan oleh fasilitas dan sumber daya manusia yang ada pada pelayanan *antenatal* yang tersedia.

Variabel paritas juga tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap status pemeriksaan *antenatal care*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jusniany et al. (2016) yang menjelaskan tidak terdapat hubungan antara paritas dan status pemeriksaan *antenatal*, baik pada ibu dengan paritas 1 anak maupun paritas lebih dari atau sama dengan 2 karena adanya faktor lain yang lebih mempengaruhi seperti status ekonomi, tingkat pendidikan dan tempat pelayanan *antenatal*.

Terakhir, variabel akses informasi tidak memiliki pengaruh terhadap status pemeriksaan *antenatal care*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang

dilakukan oleh Jusniary et al. (2016) yang menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara paparan media informasi dengan status pemeriksaan *antenatal care* diakibatkan sedikitnya informasi terkait kesehatan ibu dan anak, khususnya tentang pelayanan *antenatal* yang beredar di masyarakat.

Odds ratio adalah ukuran yang digunakan untuk menginterpretasikan hasil yang diperoleh. Dalam penelitian ini, *odds ratio* digunakan untuk melihat kecenderungan variabel penjelas terhadap kunjungan ANC. Berdasarkan tabel 7, dapat diketahui bahwa ibu yang berpendidikan di tingkat SMP memiliki kecenderungan 1,299 kali lebih besar untuk melakukan kunjungan ANC lengkap dibandingkan ibu dengan tingkat pendidikan SD kebawah. Wanita yang suaminya bekerja memiliki kecenderungan 5,882 kali lebih besar untuk melakukan kunjungan ANC lengkap dibandingkan wanita yang memiliki suami tidak bekerja. Ibu yang berumur 20 sampai 35 tahun memiliki kecenderungan 1,3496 kali lebih besar untuk melaksanakan kunjungan ANC lengkap dibandingkan dengan ibu yang berumur kurang dari 20 tahun dan lebih dari 35 tahun. Wanita yang jarak ke fasilitas kesehatannya mudah dijangkau memiliki kecenderungan 2,629 kali lebih besar melakukan kunjungan ANC lengkap dibandingkan dengan wanita yang jarak ke fasilitas kesehatannya sulit dijangkau. Ibu dengan status ekonomi kaya memiliki kecenderungan 1,4932 kali lebih besar untuk melakukan kunjungan *antenatal care* lengkap dibandingkan dengan ibu dengan status ekonomi miskin. Wanita yang mengetahui tanda bahaya kehamilan memiliki kecenderungan 1,4882 kali lebih besar untuk melakukan kunjungan ANC lengkap dibandingkan dengan wanita yang tidak mengetahui tanda bahaya kehamilan. Ibu yang melakukan *antenatal check* pertama tepat waktu memiliki kecenderungan 4,5331 kali lebih besar untuk melakukan kunjungan antenatal care lengkap dibandingkan dengan ibu yang tidak melakukan *antenatal check* tepat waktu. Setiap penambahan jumlah permasalahan selama kehamilan meningkatkan kecenderungan 1,2679 kali untuk melakukan kunjungan ANC lengkap.

Pengujian Kesesuaian Model SMOTE

Tabel 8: Hasil Uji Kesesuaian Model

<i>Chi-Square</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>
91,072	8	0,000

Uji kesesuaian model dilakukan untuk mengevaluasi perbedaan antara hasil yang diperoleh dari model dengan data sebenarnya. Pada penelitian ini untuk mengetahui apakah model yang terbentuk sudah cocok menjelaskan status pemeriksaan *antenatal care* di Indonesia tahun 2017. Model dikatakan cocok ketika nilai *p-value* lebih dari tingkat signifikansi (0,05). Berdasarkan tabel 8 diatas, hasil pengolahan menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,00 kurang dari tingkat signifikansi yang berarti model yang terbentuk belum cocok untuk menjelaskan status pemeriksaan *antenatal care* di Indonesia tahun 2017 walaupun berdasarkan pengujian AUC dan tabel klasifikasi sebelumnya memberikan kesimpulan yang berbeda.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, model yang digunakan pada penelitian ini adalah model dengan *resampling* SMOTE. Model dengan *resampling* SMOTE yang dihasilkan tidak terpengaruh adanya *imbalance* data yang mengakibatkan *overfitting*

seperti yang diindikasikan dari model tanpa *resampling*. Model tanpa *resampling* cenderung memprediksi pemeriksaan *antenatal care* dengan status “Lengkap”.

Berdasarkan pembentukan model yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dari 15 variabel penjelas yang digunakan, terdapat 9 variabel yang signifikan terhadap status pemeriksaan *antenatal care*, yaitu variabel pendidikan ibu, status bekerja suami, pengetahuan tanda bahaya kehamilan, jarak ke fasilitas kesehatan, pertama kali melakukan *antenatal check*, umur ibu, keadaan ekonomi, urutan kelahiran, dan jumlah permasalahan selama kehamilan. Disamping itu, di Indonesia, ibu dengan tingkat pendidikan SMP, berusia 20 hingga 35 tahun, memiliki suaminya yang bekerja, jarak menuju fasilitas kesehatan mudah dijangkau, memiliki status ekonomi kaya, memiliki pengetahuan mengenai tanda bahaya kehamilan, melakukan *antenatal check* tepat waktu, dan mengalami banyak permasalahan pada masa kehamilan memiliki kecenderungan yang lebih tinggi untuk melakukan pemeriksaan *antenatal care* secara lengkap.

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah (1) pemerintah perlu melakukan sosialisasi untuk meningkatkan sebaran dan kuantitas informasi mengenai kesehatan ibu dan bayi khususnya mengenai pengetahuan tanda bahaya kehamilan dan pentingnya pemeriksaan *antenatal care* bagi ibu hamil; (2) Pemerintah perlu meningkatkan jumlah fasilitas kesehatan agar dapat dijangkau dari segi jarak oleh masyarakat. Keterjangkauan fasilitas kesehatan ini nantinya dapat meningkatkan cakupan dari *antenatal care* ini sekaligus membuat masyarakat dapat tepat waktu untuk melakukan *antenatal check* sehingga permasalahan selama kehamilan dapat ditangani dengan tepat; (3) Pemerintah perlu mempercepat program kesejahteraan khususnya yang berkaitan dengan peningkatan lapangan pekerjaan, karena status bekerja suami dan status ekonomi keluarga berpengaruh terhadap kelengkapan kunjungan *antenatal care*; (4) Bagi penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan hasil penelitian ini dengan menggunakan teknik mengatasi *imbalanced data* lainnya terutama metode prediksi klasifikasi menggunakan *machine learning*.

Daftar Pustaka

- Abbas, A. M., Rabeea, M., Hafiz, H. A. A., & Ahmed, N. H. (2017). Effects of irregular antenatal care attendance in primiparas on the perinatal outcomes: a cross sectional study. *Proceedings in Obstetrics and Gynecology*, 7(2).
- Alghamdi, M., Al-Mallah, M., Keteyian, S., Brawner, C., Ehrman, J., & Sakr, S. (2017). Predicting diabetes mellitus using SMOTE and ensemble machine learning approach: The Henry Ford Exercise Testing (FIT) project. *PLOS ONE*, 12(7): e0179805. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179805>
- Andersen, R. M. (1995). Revisiting the behavioral model and access to medical care: does it matter? *Journal of Health and Social Behavior*, 1–10.
- Arifiyanti, A. A., & Wahyuni, E. D. (2020). Smote: Metode Penyeimbang Kelas Pada Klasifikasi Data Mining. *SCAN-Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(1): 34–39.

- Arthur, E. (2012). Wealth and antenatal care use: implications for maternal health care utilisation in Ghana. *Health Economics Review*, 2(1): 1–8.
- Astuti, F. D., & Lenti, F. N. (2021). *Implementasi SMOTE untuk mengatasi Imbalance Class pada Klasifikasi Car Evolution menggunakan K-NN*. 13(1).
- BAPPENAS. (2019). *Pencapaian tujuan 3 : kehidupan sehat dan sejahtera*. Retrieved from <http://sdgs.bappenas.go.id/laporan-sdgs-2019/>
- Chanda, S. K., Ahammed, B., Howlader, M. H., Ashikuzzaman, M., Shovo, T.-E.-A., & Hossain, M. T. (2020). Factors associating different antenatal care contacts of women: A cross-sectional analysis of Bangladesh demographic and health survey 2014 data. *PLoS One*, 15(4): e0232257.
- Cost, S., & Salzberg, S. (1993). A weighted nearest neighbor algorithm for learning with symbolic features. *Machine Learning*, 10(1): 57–78. <https://doi.org/10.1007/BF00993481>
- Cumber, S. N., Diale, D. C., Stanly, E. M., & Monju, N. (2016). Importance of antenatal care services to pregnant women at the Buea regional hospital Cameroon. *J Fam Med Health Care*, 2(4): 23–29.
- Efendi, F., Chen, C.-M., Kurniati, A., & Berliana, S. M. (2017). Determinants of utilization of antenatal care services among adolescent girls and young women in Indonesia. *Women & Health*, 57(5): 614–629.
- Hijazi, H. H., Alyahya, M. S., Sindiani, A. M., Saqan, R. S., & Okour, A. M. (2018). Determinants of antenatal care attendance among women residing in highly disadvantaged communities in northern Jordan: a cross-sectional study. *Reproductive Health*, 15(1): 1–18.
- Hosmer Jr, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression* (Vol. 398). John Wiley & Sons.
- Jusniyany, M., Mutahar, R., & Utama, F. (2016). Determinan Pemanfaatan Pelayanan Antenatal Yang Adekuat Di Indonesia (Analisis Data Sdki 2012). *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7(3).
- Kementerian Kesehatan Indonesia. (2017). *Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019*. Retrieved from http://ppid.kemkes.go.id/uploads/img_5cd07f7e6d039.pdf
- Kementerian Kesehatan Indonesia. (2018). *Profil Kesehatan Indonesia 2017*. Retrieved from <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-Indonesia-tahun-2017.pdf>
- Kementerian Kesehatan Indonesia. (2020). *Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2020-2024*. Retrieved from <https://farmalkes.kemkes.go.id/unduh/renstra-kemenkes-tahun-2020-2024/#>

- Lunardon, N., Menardi, G., & Torelli, N. (2014). ROSE: A Package for Binary Imbalanced Learning. *R Journal*, 6(1).
- Okedo-Alex, I. N., Akamike, I. C., Ezeanosike, O. B., & Uneke, C. J. (2019). Determinants of antenatal care utilisation in sub-Saharan Africa: a systematic review. *BMJ Open*, 9(10): e031890.
- Pandey, S., & Karki, S. (2014). Socio-economic and demographic determinants of antenatal care services utilization in Central Nepal. *International Journal of MCH and AIDS*, 2(2): 212.
- Purbaningrum, S. A., Qadrijati, I., Adriani, R. B., & Prasetya, H. (2019). Multilevel analysis on the determinants of antenatal care visit at community health center in Madiun, East Java. *Journal of Maternal and Child Health*, 4(3): 180–189.
- Roobiati, N. F., Sumiyarsi, I., & Musfiroh, M. (2019). Hubungan Tingkat Pengetahuan Tentang Tanda Bahaya Kehamilan Trimester Iii Dengan Motivasi Ibu Melakukan Antenatal Care Di Bidan Praktik Swasta Sarwo Indah Boyolali. *Jurnal Kesehatan*, 12(1): 30–39.
- Saad–Haddad, G., DeJong, J., Terreri, N., Restrepo–Méndez, M. C., Perin, J., Vaz, L., ... Bryce, J. (2016). Patterns and determinants of antenatal care utilization: analysis of national survey data in seven countdown countries. *Journal of Global Health*, 6(1).
- Vogel, J. P., Dowswell, T., Lewin, S., Bonet, M., Hampson, L., Kellie, F., ... others. (2019). Developing and applying a 'living guidelines' approach to WHO recommendations on maternal and perinatal health. *BMJ Global Health*, 4(4): e001683.
- World Health Organization. (2006). *The world health report 2006: working together for health*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2016). *WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience*. World Health Organization.
- Zhu, T., Lin, Y., & Liu, Y. (2017). Synthetic minority oversampling technique for multiclass imbalance problems. *Pattern Recognition*, 72: 327–340. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2017.07.024>
- Zuhair, M., & Roy, R. B. (2017). Socioeconomic determinants of the utilization of antenatal care and child vaccination in India. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 29(8): 649–659.