



TUGAS AKHIR - SS141501

**PEMODELAN *AGE SPESIFIC FERTILITY RATE*  
15-19 TAHUN DI PROVINSI JAWA TIMUR  
DENGAN PENDEKATAN REGRESI PROBIT BINER**

**DINA SILMY ROYYANA  
NRP 062114 4000 0055**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA  
DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018**





**TUGAS AKHIR - SS141501**

**PEMODELAN AGE SPESIFIC FERTILITY RATE  
15-19 TAHUN DI PROVINSI JAWA TIMUR  
DENGAN PENDEKATAN REGRESI PROBIT BINER**

**DINA SILMY ROYYANA  
NRP 062114 4000 0055**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA  
DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018**





**FINAL PROJECT - SS 141501**

**MODELING AGE SPESIFIC FERTILITY RATE  
15-19 YEARS IN EAST JAVA  
USING BINARY PROBIT REGRESSION**

**DINA SILMY ROYYANA  
SN 062114 4000 0055**

**Supervisor  
Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME  
DEPARTMENT OF STATISTICS  
FACULTY OF MATHEMATICS, COMPUTING, AND DATA SCIENCE  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018**



LEMBAR PENGESAHAN

**PEMODELAN AGE SPESIFIC FERTILITY RATE  
15-19 TAHUN DI PROVINSI JAWA TIMUR  
DENGAN PENDEKATAN REGRESI PROBIT BINER**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
pada  
Program Studi Sarjana Departemen Statistika  
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**Dina Silmy Royyana**  
NRP. 062114 4000 0055

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

**Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si**  
NIP. 19700910 199702 2 001

(Ratnasari)

Mengetahui,  
Kepala Departemen



**Dr. Suhartono**  
NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JULI 2018

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



**PEMODELAN AGE SPESIFIC FERTILITY RATE  
15-19 TAHUN DI PROVINSI JAWA TIMUR  
DENGAN PENDEKATAN REGRESI PROBIT BINER**

**Nama Mahasiswa : Dina Silmy Royyana**  
**NRP : 062114 4000 0055**  
**Departemen : Statistika**  
**Dosen Pembimbing : Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si**

**Abstrak**

*Hamil di umur remaja baik sudah menikah atau hamil diluar nikah menjadi penyebab tingginya fertilitas remaja. Terdapat 1,5 juta remaja perempuan 15-19 tahun di Jawa Timur tahun 2015 dengan nilai ASFR (Age Spesific Fertility Rate) 46 kelahiran per 1000 wanita dimana target yang ditetapkan BKKBN (Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional) sesuai dengan RPJMN 2015-2019 adalah 40 kelahiran tiap 1000 wanita. Sasaran strategis BKKBN 2015-2019 yaitu menurunkan angka kelahiran remaja (ASFR 15-19 tahun) sehingga ASFR 15-19 tahun penting untuk diteliti. ASFR pada penelitian ini dikategorikan menjadi 2 yaitu ASFR dibawah atau sesuai target nasional (1) dan ASFR diatas target nasional (0), agar dapat diketahui ASFR kabupaten/kota di Jawa Timur yang sudah atau belum mencapai target BKKBN. Tipe variabel respon data ASFR 15-19 tahun Jawa Timur merupakan data bertipe kategori biner sehingga dalam penelitian ini menggunakan model regresi probit biner. Dengan alfa 10%, variabel yang signifikan pada penelitian ini yaitu persentase UKP wanita <20 tahun, persentase wanita tamat SMA, dan kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda dengan ketepatan klasifikasi sebesar 68,42%.*

***Kata Kunci : ASFR, BKKBN, Fertilitas Remaja, Jawa Timur, Regresi Probit biner***

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

**MODELING AGE SPESIFIC FERTILITY RATE  
15-19 YEARS OLD IN EAST JAVA  
USING BINARY PROBIT REGRESSION**

**Name** : Dina Silmy Royyana  
**Student Number** : 062114 4000 0055  
**Department** : Statistics  
**Supervisor** : Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si

**Abstract**

*Pregnant teenagers either married or out of wedlock become the cause of high adolescent fertility. There are 1.5 million teenage girls age 15-19 years old in East Java in 2015 with an ASFR (Age Specific Fertility Rate) 46 births per 1000 women where the target set by BKKBN (Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional) in accordance to RPJMN 2015-2019 is 40 births per 1000 women. BKKBN's strategic goal in 2015-2019 is to decrease the number of teen birth rates (ASFR 15-19 years old) so it is important to research this topic. In this study ASFR is categorized into 2, below or as per national target (1) and above national target (0), in order to know which districts/cities in East Java that have or have not reached BKKBN's target. The types of the response variable of ASFR 15-19 years in East Java is binary data so in this study we use the binary probit regression model. With alpha 10%, variables that significant in this study is the percentage of female UKP <20 years, the percentage of high school graduates, and districts/cities in East Java that included in tapal kuda area, with the percentage of classification accuracy is 68.42%.*

**Keywords:** *ASFR, Binary Probit Models, BKKBN, East Java, Youth Fertility*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas rahmat dan hidayah yang diberikan Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Pemodelan Age Specific Fertility Rate 15-19 Tahun di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Regresi Probit Biner”** dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan dengan sangat sabar memberikan bimbingan, saran, dukungan serta selama penyusunan Tugas Akhir.
2. Dra. Wiwiek Setya Winahju, M.S dan Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si selaku dosen penguji yang telah banyak memberi masukan kepada penulis.
3. Dr. Suhartono dan Dr. Sutikno, M.Si. selaku Kepala Departemen dan Kepala Program Studi Sarjana Departemen Statistika Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
4. Prof. Dr. I Nyoman Budiantara M.Si. selaku dosen wali yang telah banyak memberikan saran dan arahan dalam proses belajar di Departemen Statistika.
5. Kedua orang tua yaitu Bapak Riyono dan Ibu Istib Syaroh, serta adik Rachmania Khoyrun Nisa' atas segala do'a, nasehat, kasih sayang, dan dukungan yang diberikan kepada penulis demi kesuksesan dan kebahagiaan penulis.

Besar harapan penulis untuk mendapatkan kritik dan saran yang membangun sehingga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait.

Surabaya, Juli 2018

Penulis

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>COVER PAGE</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat.....	6
1.5 Batasan Masalah .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Regresi Probit Biner .....	7
2.1.1 Estimasi Parameter .....	9
2.1.2 Pengujian Signifikansi Parameter .....	12
1. Uji Serentak.....	12
2. Uji Parsial.....	13
2.1.3 Uji Kesesuaian Model .....	13
2.1.4 Ketepatan Klasifikasi.....	14
2.2 Multikolinieritas .....	15
2.3 Fertilitas Remaja.....	16
2.4 ASFR ( <i>Age Spesific Fertility Rate</i> ) 15-19 Tahun .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	19
3.1 Sumber Data .....	19
3.2 Variabel Penelitian .....	19
3.1 Langkah Analisis .....	22
3.4 Diagram Alir .....	23

<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b> .....	25
4.1 Karakteristik Data .....	25
4.2 Analisis <i>Age Spesific Fertility Rate</i> 15-19 Tahun di Provinsi Jawa Timur dengan Regresi Probit Biner .....	28
4.2.1 Deteksi Multikolinieritas .....	28
4.2.2 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Serentak .....	29
4.2.3 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Parsial .....	29
4.2.4 Model Terbaik Regresi Probit Biner .....	30
4.2.5 Uji Kesesuaian Model .....	32
4.2.6 Ketepatan Klasifikasi Regresi Probit Biner .....	33
4.2.7 Perbandingan Klasifikasi ASFR 15-19 tahun Aktual dan Hasil Prediksi .....	33
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	37
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	39
<b>LAMPIRAN</b> .....	43
<b>BIODATA PENULIS</b> .....	57



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian .....	23
<b>Gambar 4.1</b> Persentase Kabupaten/Kota Terklasifikasi Kategori ASFR.....	25
<b>Gambar 4.2</b> Klasifikasi ASFR 15-19 Tahun Secara Aktual .....	35
<b>Gambar 4.3</b> Klasifikasi ASFR 15-19 Tahun Hasil Prediksi .....	35

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2.1</b> Klasifikasi Kelompok Aktual dan Kelompok Prediksi.....	14
<b>Tabel 3.1</b> Variabel Penelitian .....	19
<b>Tabel 3.2</b> Struktur Data .....	22
<b>Tabel 4.1</b> Karakteristik Data Variabel Prediktor .....	27
<b>Tabel 4.2</b> Tabulasi Silang Variabel ASFR dengan Tapal Kuda	27
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Deteksi Multikolinieritas .....	28
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Uji Parameter Secara Parsial.....	29
<b>Tabel 4.5</b> Pemodelan Hasil Seleksi <i>Backward</i> .....	30
<b>Tabel 4.6</b> Tabulasi Silang Klasifikasi Aktual dan Hasil Prediksi.....	33
<b>Tabel 4.7</b> Pengelompokan Kabupaten/Kota Berdasarkan Klasifikasi Aktual dan Hasil Prediksi .....	34

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1.</b> Data ASFR Kelompok Umur 15-19 Tahun Provinsi Jawa Timur Tahun 2015.....	43
<b>Lampiran 2.</b> Pemodelan Regresi Probit Biner .....	45
<b>Lampiran 3.</b> Pemodelan Regresi Probit Biner dengan Prosedur <i>Backward Elimination</i> .....	47
<b>Lampiran 4.</b> Pemodelan Regresi Probit Biner Terbaik.....	51
<b>Lampiran 5.</b> Efek Marginal Variabel Signifikan .....	53
<b>Lampiran 6.</b> Klasifikasi ASFR Kelompok Umur 15-19 Tahun Secara Aktual dan Hasil Prediksi .....	54
<b>Lampiran 7.</b> Tabulasi Silang Klasifikasi .....	55
<b>Lampiran 8.</b> Surat Pernyataan Pengambilan Data .....	56

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tingginya angka kelahiran menjadikan tingginya pula jumlah penduduk di Indonesia, sehingga banyak orang yang menuntut untuk berbagai kemudahan salah satunya yaitu di bidang teknologi. Kemajuan teknologi saat ini menjadi penyebab kehidupan remaja yang bebas mengakses berbagai informasi, sehingga menjadikan perubahan perilaku di kalangan remaja. Tidak hanya terjadi di daerah perkotaan tetapi kehidupan remaja yang bebas juga terjadi di pedesaan. Selain itu, kurangnya pengetahuan tentang pentingnya kesehatan reproduksi remaja juga menjadikan remaja banyak yang melakukan perilaku seksual pranikah atau seks bebas, sehingga dapat berakibat pada kehamilan yang tidak diinginkan (Kementerian Kesehatan RI). Pernikahan dini menjadi salah satu pilihan yang diambil akibat adanya hamil di luar pernikahan meskipun pada diri remaja tersebut belum ada kesiapan psikologis, ekonomi, agama, sosial maupun untuk membentuk sebuah keluarga. Pada tahun 2015 angka pernikahan dini di Jawa Timur mencapai 3000 pasangan, yang mana salah satu penyebabnya adalah hamil di luar nikah (ANTARA, 2016). Tingginya angka hamil di umur remaja baik yang sudah menikah atau hamil di luar nikah menjadi penyebab tingginya angka kelahiran atau fertilitas remaja. Remaja merupakan masa di mana individu berkembang dari saat pertama kali menunjukkan tanda-tanda seksual sekundernya sampai saat ia mencapai kematangan seksual (Sarwono, 2011).

Berdasarkan hasil SUPAS 2015, Jawa Timur merupakan provinsi kedua tertinggi jumlah penduduk di Indonesia setelah Jawa Barat yaitu sebesar 38,8 juta jiwa (BPS, 2016a). Keseluruhan dari 10,6 juta jiwa penduduk perempuan umur reproduksi (15-49 tahun), terdapat 1,5 juta remaja perempuan umur 15-19 tahun di Jawa Timur pada tahun 2015 (BPS, 2016b). Hasil proyeksi penduduk tahun 2020 menunjukkan bahwa jumlah penduduk perempuan umur reproduksi di Jawa Timur meningkat menjadi 10,9 ju-

ta jiwa dan jumlah penduduk remaja perempuan umur 15-19 tahun menjadi 1,6 juta (BPS, 2014). Peningkatan jumlah penduduk umur remaja akan menimbulkan berbagai masalah fertilitas yang cukup berarti jika tidak segera diatasi. Fertilitas remaja merupakan isu penting dari segi kesehatan dan sosial karena berhubungan dengan tingkat morbiditas serta mortalitas ibu dan anak (Bayu & Wahyuni, 2013).

Fertilitas diartikan sebagai jumlah dari anak yang dilahirkan hidup dengan pengertian bahwa anak yang pernah dilahirkan dalam kondisi hidup menunjukkan tanda-tanda kehidupan. Jadi, jika bayi lahir hidup kemudian meninggal beberapa saat kemudian tetap dihitung sebagai jumlah kelahiran. Pengukuran terhadap fertilitas sangat penting dilakukan sebab tidak semua perempuan mengalami resiko melahirkan dan juga terhadap bayi lahir. Pengukuran terhadap fertilitas dibagi menjadi dua pendekatan yaitu *Yearly Performance* dan *Reproductive History*. Salah satu perhitungan kelahiran atau fertilitas yang termasuk dalam *Yearly Performance* yaitu ASFR (*Age Spesific Fertility Rate*). ASFR dalam menghitung tingkat fertilitas lebih teliti karena berdasarkan kelompok umur tertentu (15-19 tahun, 20-24 tahun, 25-29 tahun, 30-34 tahun, 35-39 tahun, 40-44 tahun, dan 45-49 tahun). Sehingga dengan menggunakan ASFR bisa diketahui kelompok umur mana yang merupakan penyebab tingginya angka fertilitas.

ASFR (*Age Spesific Fertility Rate*) 15-19 tahun merupakan banyaknya kelahiran tiap seribu wanita pada kelompok umur 15-19 tahun. Hasil survei RPJMN 2015, ASFR untuk umur 15-19 tahun mencapai 48 kelahiran per 1000 wanita sedangkan target yang diharapkan pada tahun 2015 sesuai dengan RENSTRA BKKBN tahun 2015-2019 adalah 46 kelahiran per 1000 wanita, sehingga capaian ASFR pada tahun 2015 mencapai 95,8% (BKKBN, 2016b). Jika dibandingkan dengan target pada tahun 2018 yaitu 40 kelahiran per 1000 wanita maka persentase capaian ASFR pada tahun 2015 dibandingkan dengan target pada tahun 2018 yaitu sebesar 83,3% (BKKBN, 2016b). Sedangkan untuk Provinsi Jawa Timur pada tahun 2015 berada pada capaian sebesar 46 kelahiran per 1000 wanita (BKKBN, 2016a). Hal ini cukup



tinggi jika dibandingkan dengan target pada tahun 2018 yaitu 40 kelahiran per 1000 wanita, maka persentase ASFR Jawa Timur yang dihasilkan mencapai 86,9%.

Penyebab tingginya fertilitas pada kelompok umur 15-19 tahun lebih banyak terjadi dikarenakan hamil diluar nikah dan juga pernikahan usia anak. Fertilitas pada kelompok umur 15-19 tahun sangat rentan dan mempunyai resiko yang tinggi baik disebabkan oleh faktor fisik maupun faktor mental. Faktor fisik terjadi karena kondisi rahim dan panggul remaja belum berkembang optimal sehingga mengakibatkan resiko kematian pada kehamilan, persalinan, nifas serta bayinya yaitu bayi akan beresiko lebih tinggi terjadi prematur, kekurangan gizi dan berat badan lebih rendah. Untuk faktor mental, hamil pada umur remaja mengakibatkan remaja belum siap untuk menghadapi kehamilannya serta timbulnya berbagai masalah rumah tangga. Oleh karena itu diperlukan berbagai strategi dan penelitian untuk menurunkan ASFR 15-19 tahun di Jawa Timur dengan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya menggunakan metode statistik. Analisis regresi merupakan metode statistik yang melibatkan variabel respon dan variabel prediktor yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi ASFR 15-19 tahun Jawa Timur. Data variabel respon pada penelitian ini merupakan data kategori sehingga model regresi yang dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan variabel respon dan variabel prediktor yaitu regresi probit.

Regresi probit merupakan salah satu metode statistik yang dapat digunakan untuk membentuk model probabilitas linier apabila variabel responnya merupakan variabel kategori (Aldrich & Nelson, 1984). Model regresi probit dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon yang bersifat kategori dengan satu atau lebih variabel prediktor (Gujarati, 2004). Analisis probit merupakan alternatif dari metode logit. Metode regresi probit menggunakan *link function* distribusi normal (*Normal Distribution Function*) dengan interpretasi model menggunakan nilai efek marginal. Dalam praktiknya tidak ada perbedaan yang signifikan pada model, tetapi hanya dalam kasus yang sampelnya me-

ngandung banyak observasi dengan nilai-nilai ekstrim akan mempengaruhi model (Klieštík, Kočišová, & Mišanková, 2015). Tipe variabel respon data ASFR 15-19 tahun Jawa Timur merupakan data bertipe kategori biner sehingga untuk memodelkan ASFR 15-19 tahun di Jawa Timur dalam penelitian ini menggunakan model regresi probit biner.

Penelitian mengenai ASFR pernah dilakukan oleh Intansari (2016) tentang ASFR di Bali dengan kurva regresi nonparametrik spline kuadratik. Kemudian juga pernah dilakukan oleh Hidayat (2017) dengan judul pemodelan faktor-faktor yang mempengaruhi *Age Specific Fertility Rate* (ASFR) di Provinsi Jawa Timur dengan pendekatan regresi nonparametrik spline. Dalam penelitian tersebut variabel yang berpengaruh signifikan yaitu persentase wanita umur kawin pertama < 20 tahun, persentase wanita tamat SMA, dan laju pertumbuhan penduduk dengan menghasilkan koefisien determinasi sebesar 69,43%. Sedangkan penelitian tentang regresi probit telah banyak dilakukan, diantaranya yaitu Yulianti (2013) pada pemetaan dan pemodelan TPAK perempuan di Jawa Timur dengan menggunakan metode regresi probit, didapatkan hasil bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap TPAK perempuan yaitu variabel pengeluaran per kapita sebulan, tenaga kerja perempuan asal kota dan PDRB. Kemudian Masitoh (2015) tentang pemodelan status ketahanan pangan di Jawa Timur menggunakan metode regresi probit biner dengan faktor yang berpengaruh signifikan yaitu persentase rumah tangga tanpa akses ke air bersih dan angka harapan hidup, serta kabupaten yang masuk dalam ketahanan pangan sedang mayoritas berada di provinsi Jawa Timur bagian timur. Selain itu penelitian oleh Isnaini (2017) mengenai pemodelan kasus diabetes mellitus tipe 2 di klinik assalaam Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah dengan metode regresi probit biner.

Berdasarkan uraian diatas, ASFR memiliki peran penting terkait dengan masa depan remaja dimana variabel respon yang digunakan dalam penelitian ini adalah data ASFR 15-19 tahun yang merupakan data bertipe kategori biner yaitu ASFR dibawah atau sesuai target nasional dan ASFR diatas target nasional se-

hingga diperlukan penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan memodelkan ASFR 15-19 tahun dengan menggunakan regresi probit biner, sehingga dapat diketahui kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur yang memiliki nilai ASFR belum mencapai target nasional dan sudah mencapai target nasional. Hal ini dapat membantu dan memudahkan BKKBN untuk menentukan berbagai kebijakan sebagai upaya menurunkan *Age Spesific Fertility Rate* 15-19 tahun.

## 1.2 Rumusan Masalah

Provinsi Jawa Timur pada tahun 2015 terdapat 1,5 juta remaja perempuan umur 15-19 tahun dengan capaian ASFR adalah 46 kelahiran per 1000 wanita dimana target yang ditetapkan BKKBN sesuai dengan RPJMN 2015-2019 yaitu 40 kelahiran per 1000 wanita. Sasaran strategis BKKBN 2015-2019 yang tertera pada RENSTRA BKKBN 2015-2019 yaitu menurunkan angka kelahiran remaja (ASFR 15-19 tahun) sehingga menjadikan *Age Spesific Fertility Rate* 15-19 tahun penting untuk diteliti. Nilai ASFR dikategorikan menjadi 2 kategori, yaitu ASFR dibawah atau sesuai target nasional ( $ASFR \leq 40$ ) dan ASFR diatas target nasional ( $ASFR > 40$ ). ASFR pada penelitian ini dikategorikan menjadi 2 agar dapat diketahui ASFR kabupaten/kota di Jawa Timur yang sudah mencapai target atau belum mencapai target BKKBN. Tipe variabel respon data ASFR 15-19 tahun Jawa Timur merupakan data bertipe kategori biner sehingga untuk memodelkan ASFR 15-19 tahun di Jawa Timur dalam penelitian ini menggunakan model regresi probit biner. Berdasarkan pengkategorian tersebut ingin diketahui bagaimana karakteristik *Age Spesific Fertility Rate* 15-19 tahun dan juga bagaimana model *Age Spesific Fertility Rate* 15-19 tahun di Provinsi Jawa Timur dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya menggunakan regresi probit biner.

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik *Age Spesific Fertility Rate* 15-19 tahun di Provinsi Jawa Timur.
2. Memodelkan *Age Spesific Fertility Rate* 15-19 tahun dengan model terbaik berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya menggunakan regresi probit biner.

#### **1.4 Manfaat**

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah memberikan tambahan keilmuan statistika terkait penerapan metode regresi probit biner serta memberikan informasi kepada perwakilan BKKBN Provinsi Jawa Timur untuk dijadikan tambahan informasi dalam membuat kebijakan sebagai upaya menurunkan ASFR 15-19 tahun di Provinsi Jawa Timur.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah data sekunder yang digunakan merupakan ASFR 15-19 tahun di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2015. Selain itu, ASFR terbagi menjadi dua kategori yaitu ASFR dibawah atau sesuai target nasional dan ASFR diatas target nasional.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Regresi Probit Biner

Regresi probit merupakan salah satu model regresi yang dapat digunakan untuk menjelaskan pola hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor, dimana variabel respon bersifat kategori dikotomus yang dikategorikan pada nilai *threshold* tertentu. Apabila *link function* yang digunakan merupakan *link function* probit maka distribusi probabilitas yang digunakan adalah distribusi normal standar (McCullagh & Nelder, 1989). Pada penelitian ini, variabel respon  $Y$  dikategorikan menjadi dua kategori, yaitu  $Y = 1$  jika ASFR dibawah atau sesuai dengan rencana strategis BKKBN, yaitu  $ASFR \leq 40$  dan  $Y = 0$  jika  $ASFR > 40$ . Sehingga pemodelan regresi probit biner diawali dengan persamaan (2.1) (Greene, 2008).

$$y^* = \mathbf{x}'\boldsymbol{\beta} + \varepsilon \quad (2.1)$$

dimana  $\boldsymbol{\beta}$  adalah vektor koefisien parameter regresi, yaitu  $\boldsymbol{\beta} = [\beta_0 \ \beta_1 \ \dots \ \beta_p]$  yang berukuran  $(p+1) \times 1$  dan  $\mathbf{x}$  merupakan vektor dari variabel prediktor, yaitu  $\mathbf{x}' = [1 \ x_1 \ \dots \ x_p]$  yang berukuran  $1 \times p$  dengan  $p$  merupakan banyaknya variabel prediktor serta  $\varepsilon$  merupakan *error* yang diasumsikan  $N(0,1)$ .

Variabel ASFR yang digunakan merupakan data yang ber-tipe kategori biner sedangkan variabel prediktor berupa data rasio dan kategorik. Untuk  $y^* \leq 0$  dikategorikan dengan  $Y = 1$  (dibawah atau sesuai ASFR target nasional),  $y^* > 0$  dikategorikan dengan  $Y = 0$  (diatas ASFR target nasional). Probabilitas untuk  $Y = 1$  dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.2).

$$\begin{aligned} P(Y = 1) &= P(y^* \leq 0) \\ &= P(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta} + \varepsilon \leq 0) \\ &= P(\varepsilon \leq -\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= P(\varepsilon \geq \mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) \\
&= \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})
\end{aligned} \tag{2.2}$$

Probabilitas untuk  $Y = 0$  dapat dihitung dengan persamaan (2.3).

$$\begin{aligned}
P(Y = 0) &= P(y^* > 0) \\
&= 1 - P(y^* \leq 0) \\
&= 1 - P(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta} + \varepsilon \leq 0) \\
&= 1 - P(\varepsilon \leq -\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) \\
&= 1 - P(\varepsilon \geq \mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) \\
&= 1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})
\end{aligned} \tag{2.3}$$

dengan  $\Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) = \Phi(z)$  adalah fungsi distribusi kumulatif dari distribusi normal standar, yaitu pada persamaan (2.4).

$$\Phi(z) = \int_{-\infty}^{z} \phi(t) dt \tag{2.4}$$

Efek marginal dapat digunakan untuk menginterpretasikan model regresi probit (Greene, 2008). Efek marginal diperoleh dari turunan pertama dari probabilitas masing-masing kategori pada variabel respon, seperti pada persamaan berikut.

$$\frac{\partial P(Y = 1|\mathbf{x})}{\partial \mathbf{x}} = \phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})\boldsymbol{\beta} \tag{2.5}$$

$$\frac{\partial P(Y = 0|\mathbf{x})}{\partial \mathbf{x}} = -\phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})\boldsymbol{\beta} \tag{2.6}$$

Pada persamaan (2.5) dan (2.6) menyatakan bahwa besarnya pengaruh tiap variabel prediktor yang signifikan terhadap probabilitas tiap kategori pada variabel respon dengan  $\phi(z) = \phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})$  adalah fungsi distribusi probabilitas dari distribusi normal standar, yaitu pada persamaan (2.7).

$$\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{z^2}{2}\right), -\infty < z < \infty \tag{2.7}$$

### 2.1.1 Estimasi Parameter

Estimasi parameter yang digunakan pada variabel kategori biner adalah metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) (Greene, 2008). MLE merupakan salah satu metode yang digunakan untuk estimasi parameter suatu model yang sudah diketahui distribusinya dengan cara memaksimumkan fungsi *likelihood*. Variabel respon ( $Y$ ) pada regresi probit biner mempunyai 2 kategori maka variabel  $Y$  berdistribusi Bernoulli ( $p$ ).

Langkah-langkah untuk mendapatkan estimasi parameter model regresi probit biner dengan menggunakan MLE yaitu diawali dengan mengambil  $n$  sampel random untuk membentuk fungsi *likelihood* dari  $Y$  sebagai berikut.

$$L(\boldsymbol{\beta}) = \prod_{i=1}^n [\Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})]^{y_i} [1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})]^{1-y_i} \quad (2.8)$$

dimana nilai  $\Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})$  dan  $1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})$  diperoleh dari persamaan (2.2) dan (2.3). Kemudian dari persamaan (2.8) fungsi *likelihood* dimaksimumkan dalam bentuk fungsi *ln-likelihood*.

$$\begin{aligned} \ln L(\boldsymbol{\beta}) &= \ln \left\{ \prod_{i=1}^n [\Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})]^{y_i} [1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})]^{1-y_i} \right\} \\ &= \sum_{i=1}^n (y_i \ln \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) + (1 - y_i) \ln [1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})]) \end{aligned} \quad (2.9)$$

Setelah itu menurunkan fungsi pada persamaan (2.9) terhadap  $\boldsymbol{\beta}$ .

$$\frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}} = \frac{\partial}{\partial \boldsymbol{\beta}} \left( \sum_{i=1}^n (y_i \ln \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) + (1 - y_i) \ln [1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})]) \right) \quad (2.10)$$

Berikut merupakan konsep dasar yang digunakan untuk menyelesaikan persamaan (2.10) menurut Dudewicz dan Mishra dalam Ratnasari (2012).

- a. Vektor  $\mathbf{a}$  berukuran  $p \times 1$  dan  $\mathbf{w}$  berukuran  $p \times 1$ , maka
 
$$\frac{\partial(\mathbf{a}'\mathbf{w})}{\partial \mathbf{a}} = \mathbf{w}$$

- b. Jika  $\Phi(\mathbf{a}'\mathbf{w})$  merupakan distribusi kumulatif normal, maka  $\frac{\partial \Phi(\mathbf{a}'\mathbf{w})}{\partial \mathbf{w}} = \mathbf{a}\phi(\mathbf{a}'\mathbf{w})$ , dimana  $\phi(\mathbf{a}'\mathbf{w})$  adalah distribusi normal standar.
- c. Jika  $\phi(\mathbf{a}'\mathbf{w})$  merupakan distribusi normal standar, maka  $\frac{\partial \phi(\mathbf{a}'\mathbf{w})}{\partial \mathbf{w}} = -\mathbf{a}(\mathbf{a}'\mathbf{w})\phi(\mathbf{a}'\mathbf{w})$

Sehingga persamaan (2.10) menjadi sebagai berikut.

$$\frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}} = \sum_{i=1}^n \mathbf{x}_i \phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) \left( \frac{y_i}{\Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})} + \frac{y_i - 1}{1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})} \right) \quad (2.11)$$

Pada persamaan (2.11) jika disamakan dengan nol menghasilkan bentuk yang implisit sehingga penaksir parameter  $\boldsymbol{\beta}$  tidak langsung diperoleh atau disebut tidak *closed form*. Maka, estimasi parameter  $\boldsymbol{\beta}$  diperoleh dari iterasi dengan metode *Newton Raphson* dengan tujuan untuk memaksimalkan fungsi *likelihood* (Myers, 1990). Metode *Newton Raphson* diperoleh dari pendekatan deret *Taylor* pada persamaan (2.12) (Agresti, 2002).

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}} + (\boldsymbol{\beta}^{(1)} - \boldsymbol{\beta}) \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta} \partial \boldsymbol{\beta}'} + \\ \frac{1}{2!} (\boldsymbol{\beta}^{(1)} - \boldsymbol{\beta})(\boldsymbol{\beta}^{(1)} - \boldsymbol{\beta})^T \frac{\partial^3 \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}' \partial \boldsymbol{\beta} \partial \boldsymbol{\beta}} + \dots = 0 \end{aligned} \quad (2.12)$$

Dimana vektor  $\boldsymbol{\beta}$  adalah nilai awal dan  $|\boldsymbol{\beta}^{(1)} - \boldsymbol{\beta}|$  diasumsikan sangat kecil, jadi suku ketiga dan seterusnya dapat dihilangkan atau diabaikan. Sehingga persamaan deret *Taylor* menjadi sebagai berikut.

$$\frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}} + (\boldsymbol{\beta}^{(1)} - \boldsymbol{\beta}) \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta} \partial \boldsymbol{\beta}'} = 0 \quad (2.13)$$

Sehingga nilai  $\boldsymbol{\beta}^{(1)}$  dapat diperoleh dari persamaan sebagai berikut ini.



$$\boldsymbol{\beta}^{(1)} = \boldsymbol{\beta} - \left( \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta} \partial \boldsymbol{\beta}'} \right)^{-1} \frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}} \quad (2.14)$$

Jadi, secara umum iterasi ke- $t$  metode *Newton Raphson* dapat ditulis dalam persamaan (2.16) (Hardin & Hilbe, 2007).

$$\boldsymbol{\beta}^{(t)} = \boldsymbol{\beta}^{(t-1)} - \left( \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}^{(t-1)} \partial \boldsymbol{\beta}^{(t-1)'}} \right)^{-1} \frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}^{(t-1)}} \quad (2.15)$$

Proses iterasi akan berhenti jika terpenuhi kondisi konvergen, yaitu  $\|\boldsymbol{\beta}^{(t)} - \boldsymbol{\beta}^{(t-1)}\| \leq \varepsilon$ ,  $\varepsilon$  merupakan bilangan yang sangat kecil.

Dalam iterasi metode *Newton Raphson* diperlukan beberapa komponen, yaitu menentukan turunan pertama fungsi *likelihood* terhadap  $\boldsymbol{\beta}$  atau vektor  $g(\boldsymbol{\beta})$  dan matriks  $H(\boldsymbol{\beta})$  yang merupakan turunan kedua fungsi *likelihood* terhadap  $\boldsymbol{\beta}$ .

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta} \partial \boldsymbol{\beta}'} &= \frac{\partial}{\partial \boldsymbol{\beta}'} \left( \sum_{i=1}^n \mathbf{x}_i \phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) \left( \frac{y_i}{\Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})} + \frac{y_i - 1}{1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})} \right) \right) \\ &= \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial \boldsymbol{\beta}'} \left( \mathbf{x}_i y_i \frac{\phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})}{\Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})} \right) + \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial \boldsymbol{\beta}'} \left( \mathbf{x}_i y_i \frac{\phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})}{1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})} \right) - \\ &\quad \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial \boldsymbol{\beta}'} \left( \mathbf{x}_i \frac{\phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})}{1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})} \right) \\ &= \sum_{i=1}^n \mathbf{x}_i y_i \frac{\Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) \frac{\partial \phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}'} - \phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) \frac{\partial \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}'}}{[\Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})]^2} + \\ &\quad \sum_{i=1}^n \mathbf{x}_i y_i \frac{[1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})] \frac{\partial \phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}'} - \phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) \frac{\partial [1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})]}{\partial \boldsymbol{\beta}'}}{[1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})]^2} - \\ &\quad \sum_{i=1}^n \mathbf{x}_i \frac{[1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})] \frac{\partial \phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}'} - \phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) \frac{\partial [1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})]}{\partial \boldsymbol{\beta}'}}{[1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta})]^2} \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh turunan kedua *ln likelihood* terhadap  $\beta$  yaitu,

$$\frac{\partial^2 \ln L(\beta)}{\partial \beta \partial \beta'} = - \sum_{i=1}^n \mathbf{x}_i \mathbf{x}_i' y_i \frac{\Phi(\mathbf{x}'\beta)\phi(\mathbf{x}'\beta) + \phi(\mathbf{x}'\beta)\phi(\mathbf{x}'\beta)}{[\Phi(\mathbf{x}'\beta)]^2} + \sum_{i=1}^n (1 - y_i) \mathbf{x}_i \mathbf{x}_i' \frac{[1 - \Phi(\mathbf{x}'\beta)]\phi(\mathbf{x}'\beta) - \phi(\mathbf{x}'\beta)\phi(\mathbf{x}'\beta)}{[1 - \Phi(\mathbf{x}'\beta)]^2} \quad (2.16)$$

Setelah didapatkan turunan pertama dan turunan kedua maka diperoleh estimasi  $\beta$  dengan menggunakan iterasi metode *Newton Raphson*.

### 2.1.2 Pengujian Signifikansi Parameter

Pengujian signifikansi parameter dilakukan untuk mengetahui apakah variabel prediktor memiliki hubungan yang signifikan terhadap variabel respon. Pengujian parameter terdiri dari uji serentak dan uji parsial.

#### 1. Uji Serentak

Uji Serentak dilakukan untuk mengetahui variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel respon secara keseluruhan dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1: \text{paling sedikit ada satu } \beta_j \neq 0; j = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji yang digunakan dalam uji serentak yaitu statistik uji G atau *Likelihood Ratio Test* (Hosmer, Lemeshow, & Sturdivant, 2013).

$$G = -2 \ln \left[ \frac{\binom{n_1}{n} \binom{n_0}{n}}{\prod_{i=1}^n P_i^{y_i} (1 - P_i)^{1-y_i}} \right] \quad (2.17)$$

$n_1 = \sum_{i=1}^n y_i$  merupakan banyaknya observasi yang berkategori  $Y = 1$  dan  $n_0 = \sum_{i=1}^n (1 - y_i)$  merupakan banyaknya observasi yang berkategori  $Y = 0$ . Kriteria penolakan yaitu tolak  $H_0$  jika  $G > \chi_{db,\alpha}^2$  atau  $P - value < \alpha$ .

## 2. Uji Parsial

Pengujian parsial dilakukan untuk mengetahui variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan atau layak terhadap variabel respon secara individu. Uji parsial dilakukan dengan menggunakan uji *Wald* dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut.  
 $H_0: \beta_j = 0$

$H_1: \beta_j \neq 0 ; j = 1, 2, \dots, p$

Statistik uji yang digunakan untuk pengujian secara parsial adalah sebagai berikut.

$$W_j = \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)} \quad (2.18)$$

Keterangan:

$\hat{\beta}_j$  : estimasi parameter  $\beta_j$

$se(\hat{\beta}_j)$ : *standard error* dari estimasi parameter  $\beta_j$

Kriteria penolakan yaitu tolak  $H_0$  jika  $|W_j| > Z_{\alpha/2}$  atau  $P - value < \alpha$  (Hosmer, Lemeshow, & Sturdivant, 2013).

### 2.1.3 Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model (*goodness of fit test*) merupakan suatu pengujian yang digunakan untuk mengetahui perbedaan antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi (Hosmer, Lemeshow, & Sturdivant, 2013). Hipotesis yang digunakan dalam pengujian kesesuaian model adalah sebagai berikut.

$H_0$  : model sesuai (tidak terdapat perbedaan antara hasil observasi dengan hasil prediksi)

$H_1$  : model tidak sesuai (terdapat perbedaan antara hasil observasi dengan hasil prediksi)

Statistik uji dari pengujian kesesuaian model adalah sebagai berikut.

$$D = -2 \sum_{i=1}^n \left[ y_i \ln \left( \frac{P_i}{y_i} \right) + (1 - y_i) \ln \left( \frac{1 - P_i}{1 - y_i} \right) \right] \quad (2.19)$$

dengan  $P_i$  merupakan peluang observasi ke- $i$  dan kriteria keputusan yaitu tolak  $H_0$  jika  $D > \chi_{db,\alpha}^2$  atau  $P$ -value  $< \alpha$ .

#### 2.1.4 Ketepatan Klasifikasi

Ketepatan klasifikasi digunakan untuk mendapatkan model terbaik yang mampu memprediksi secara akurat. Ketepatan klasifikasi dapat digunakan untuk mengevaluasi model. Evaluasi ketepatan klasifikasi adalah suatu evaluasi yang melihat probabilitas kesalahan klasifikasi yang dilakukan oleh suatu fungsi klasifikasi (Johnson & Winchern, 2007). Nilai ketepatan klasifikasi dapat diperoleh dengan membandingkan nilai prediksi yang benar dari model dengan nilai observasi yang sebenarnya. Ukuran yang dipakai adalah *apparent error rate* (APER). Nilai APER menyatakan nilai proporsi sampel yang salah diklasifikasi oleh fungsi klasifikasi (Johnson & Winchern, 2007). Ketepatan klasifikasi yang digunakan disajikan dalam Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Klasifikasi Kelompok Aktual dan Kelompok Prediksi

Kelompok Observasi Y	Kelompok Prediksi Y		Total
	0	1	
0	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_1$
1	$n_{21}$	$n_{22}$	$n_2$

dengan rumus APER sebagai berikut.

$$APER = \left( \frac{n_{12} + n_{21}}{n_1 + n_2} \right) \times 100\% \quad (2.20)$$

$$\text{Ketepatan Klasifikasi} = 1 - \text{APER} \quad (2.21)$$

dimana:

$n_1$  : Jumlah variabel Y pada kategori 0

$n_2$  : Jumlah variabel Y pada kategori 1

$n_{11}$  : Jumlah variabel Y pada kategori 0 yang tepat diprediksi pada kategori 0

$n_{12}$  : Jumlah variabel Y pada kategori 0 yang salah diprediksi pada kategori 1

$n_{21}$  : Jumlah variabel Y pada kategori 1 yang salah diprediksi pada kategori 0

$n_{22}$  : Jumlah variabel Y pada kategori 1 yang tepat diprediksi pada kategori 1

## 2.2 Multikolinieritas

Multikolinieritas merupakan suatu kondisi dimana terjadi korelasi yang tinggi di antara variabel prediktor atau variabel prediktor tidak bersifat saling bebas. Cara mengetahui adanya multikolinieritas dapat dilihat dari nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Suatu kondisi dikatakan terdapat multikolinieritas yang serius jika nilai VIF > 10 (Hocking, 1996). Nilai VIF diperoleh dari persamaan berikut.

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad (2.22)$$

dimana  $R_j^2$  merupakan koefisien determinasi antara  $X_j$  dengan variabel prediktor lainnya dengan  $j = 1, 2, \dots, p$ . Hal-hal yang akan terjadi jika multikolinieritas tidak diatasi yaitu koefisien regresi tidak dapat dihasilkan dan standar error yang dihasilkan tidak terhingga, nilai  $R^2$  tinggi, serta varian dan kovarian yang dihasilkan besar (Gujarati, 2004). Dalam mengatasi kasus multikolinieritas dalam analisis regresi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu mengeluarkan salah satu variabel prediktor yang memiliki korelasi

yang tinggi dengan variabel prediktor lain, menggunakan metode *Ridge Regression*, atau menggunakan metode *Principal Component Regression*.

### 2.3 Fertilitas Remaja

Menurut *Asian Pacific Population Journal* dalam Raharja dan Wahyuni (2013) menyatakan bahwa fertilitas remaja adalah jumlah kelahiran per 1000 perempuan umur 15-19 tahun. Dampak biologis fertilitas remaja antara lain kematian ibu yang melahirkan sebelum umur 16 tahun empat kali lebih besar dari ibu yang berumur lebih dari 20 tahun, serta dampak sosial dan ekonomi antara lain yaitu kemungkinan putus sekolah, mengurangi kesempatan kerja bagi perempuan, dalam jangka panjang dapat menimbulkan *inter-generational poverty*, anak yang dilahirkan dari ibu dengan status sosial ekonomi bawah cenderung akan berada pada status sosial ekonomi yang sama, pada level sosial penundaan kelahiran dari remaja secara signifikan mempengaruhi laju pertumbuhan penduduk (WHO, 2008).

Menurut teori Freedman dalam Raharja dan Wahyuni (2013) faktor-faktor yang mempengaruhi fertilitas adalah variabel stratifikasi sosial (pekerjaan, pendapatan, pendidikan, indeks kekayaan, kekuasaan, serta prestise), variabel struktur keluarga, variabel institusi keagamaan dan kesehatan, karakteristik umum organisasi sosial-ekonomi, faktor psikologis, faktor teknologi, serta kematian. Menurut Cesare dan Vignoli dalam Raharja dan Wahyuni (2013) faktor yang mempengaruhi fertilitas adalah sosial budaya dan lingkungan (tempat tinggal, media massa, hukum, nilai dan budaya yang meliputi UKP, umur pertama melakukan hubungan seksual, penggunaan kontrasepsi, kehamilan remaja), keluarga (karakteristik kepala keluarga meliputi gender, umur, tingkat pendidikan, pekerjaan, status sosial ekonomi, serta ibu dari remaja adalah sudah menjadi ibu ketika remaja), individu (tingkat pendidikan, partisipasi di pasar kerja, keterpaparan pada media massa, agama, keinginan jumlah anak, keluarga berencana, jumlah pasangan).

## 2.4 ASFR (*Age Spesific Fertility Rate*) 15-19 Tahun

ASFR adalah banyaknya kelahiran pada perempuan kelompok umur tertentu pada satu periode per 1000 penduduk perempuan pada kelompok umur yang sama pada pertengahan periode yang sama (15-19 tahun) (KKB, 2011). Untuk menghitung ASFR dapat digunakan rumus sebagai berikut.

$$ASFR_{15-19 \text{ tahun}} = \frac{B_{15-19 \text{ tahun}}}{P_{15-19 \text{ tahun}}} \times 1000 \quad (2.23)$$

Keterangan:

$B_{15-19 \text{ tahun}}$  : jumlah kelahiran dari perempuan pada kelompok umur 15-19 tahun

$P_{15-19 \text{ tahun}}$  : jumlah penduduk perempuan pada kelompok umur 15-19 tahun

Pada penelitian ini, ASFR 15-19 tahun dijadikan sebagai variabel respon karena pada tahun 2015 nilai ASFR kabupaten/-kota di Provinsi Jawa Timur cukup banyak yang memiliki nilai atau berada pada capaian diatas target nasional ( $ASFR > 40$ ). Hal ini sesuai dengan tujuan BKKBN yang tertera pada RENSTRA BKKBN 2015-2019 yaitu menurunkan angka kelahiran remaja (ASFR 15-19 tahun) sehingga menjadikan *Age Spesific Fertility Rate* 15-19 tahun penting untuk diteliti (BKKBN, 2015).

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder mengenai *Age Spesific Fertility Rate* 15-19 tahun yang diperoleh dari Perwakilan BKKBN Provinsi Jawa Timur serta Publikasi BPS Jawa Timur tahun 2015. Unit observasi yang digunakan adalah kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur.

#### 3.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel respon (Y) *Age Spesific Fertility Rate* 15-19 tahun per kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur serta variabel prediktor (X) yang disajikan pada Tabel 3.1. Pemilihan variabel prediktor yang digunakan pada penelitian ini yaitu berdasarkan penelitian sebelumnya dan berdasarkan Freedman serta Cesare dan Vignoli.

**Tabel 3.1** Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Tipe
Y	ASFR ( <i>Age Spesific Fertility Rate</i> ) 15-19 tahun	Kategorik
X <sub>1</sub>	Persentase UKP (Umur Kawin Pertama) wanita < 20 tahun	Kontinu
X <sub>2</sub>	Persentase wanita tamat SMA	Kontinu
X <sub>3</sub>	Persentase penduduk miskin	Kontinu
X <sub>4</sub>	Persentase penduduk wanita umur 15 tahun keatas yang bekerja	Kontinu
X <sub>5</sub>	Laju pertumbuhan penduduk	Kontinu
X <sub>6</sub>	<i>Gini ratio</i>	Kontinu
X <sub>7</sub>	Kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda	Kategorik

Definisi operasional variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Y : ASFR (*Age Spesific Fertility Rate*) 15-19 tahun

ASFR merupakan banyaknya kelahiran tiap seribu wanita pada kelompok umur tertentu, pada penelitian ini digunakan ASFR 15-19 tahun yang dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu  $Y = 1$  jika ASFR dibawah atau sesuai target RENSTRA BKK-BN 2015-2019 yaitu  $ASFR \leq 40$  dan  $Y = 0$  jika  $ASFR > 40$ .

2.  $X_1$  : Persentase UKP (Umur Kawin Pertama) wanita < 20 tahun

Menurut Cesare dan Vignoli dalam Raharja dan Wahyuni (2013) salah satu faktor yang mempengaruhi fertilitas adalah nilai dan budaya (UKP). Umur kawin pertama merupakan umur pada saat wanita menikah pertama kali atau pada saat wanita memulai kehidupan dengan pasangan yang pertama dinikahinya.

3.  $X_2$  : Persentase wanita tamat SMA

Persentase remaja tamat SMA pada tahun 2015 masih sangat rendah yaitu sebesar 8,14% (BPS, 2016c). SDKI 2012 menjelaskan bahwa pendidikan wanita mempunyai hubungan terbalik dengan saat mulainya seorang wanita mengandung serta wanita yang kurang berpendidikan cenderung mulai mengandung pada umur lebih muda (Bayu & Wahyuni, 2013). Perhitungan dari persentase wanita tamat SMA yaitu jumlah penduduk wanita tamat SMA dibagi dengan jumlah penduduk wanita secara keseluruhan di kabupaten/kota tersebut dan dikalikan 100%.

4.  $X_3$  : Persentase penduduk miskin

Karakteristik keluarga merupakan tempat dimana remaja tumbuh dan dibesarkan yang mempengaruhi perilaku reproduksi selama masa remaja yaitu kondisi sosial ekonomi keluarga (Cesare dan Vignoli dalam Bayu & Wahyuni, 2013). Kemiskinan merupakan ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Jadi, penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah garis kemiskinan.

5.  $X_4$  : Persentase penduduk wanita umur 15 tahun keatas yang bekerja  
Perempuan bekerja dicirikan dengan fertilitas lebih rendah dibandingkan dengan perempuan tidak bekerja (Bayu & Wahyuni, 2013). Perhitungan dari persentase penduduk wanita umur 15 tahun yang bekerja yaitu jumlah penduduk wanita berumur 15 tahun keatas yang bekerja dibagi dengan jumlah penduduk wanita per kabupaten/kota di Jawa Timur dan dikalikan 100%.
6.  $X_5$  : Laju pertumbuhan penduduk  
Laju pertumbuhan penduduk adalah perubahan jumlah penduduk di suatu wilayah tertentu setiap tahunnya. Laju pertumbuhan penduduk digunakan untuk memprediksi jumlah penduduk suatu wilayah di masa yang akan datang. Laju pertumbuhan penduduk apabila tidak dikendalikan berakibat pada meningkatnya jumlah penduduk. Menurut WHO dalam Bayu & Wahyuni (2013), penundaan kelahiran dari remaja secara signifikan mempengaruhi laju pertumbuhan penduduk.
7.  $X_6$  : *Gini ratio*  
*Gini ratio* (indeks gini) adalah salah satu ukuran umum untuk distribusi pendapatan atau kekayaan yang menunjukkan seberapa merata pendapatan atau kekayaan didistribusikan di antara populasi atau untuk mengukur tingkat ketimpangan pendapatan secara menyeluruh. Remaja dengan indeks kekayaan tinggi memiliki resiko menjadi ibu umur remaja lebih rendah dibandingkan dengan remaja dengan indeks kekayaan rendah (Bayu & Wahyuni, 2013).
8.  $X_7$  : Kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda  
Salah satu daerah dengan angka pernikahan anak yang tinggi adalah Provinsi Jawa Timur, khususnya di beberapa kabupaten yang dikenal sebagai kawasan tapal kuda. Wilayah tapal kuda meliputi kabupaten Pasuruan, Probolinggo, Lumajang, Jember, Situbondo, Bondowoso, Banyuwangi dan Madura meliputi Bangkalan, Sampang, Pamekasan dan Sumenep. Mayoritas

penduduk tapal kuda dihuni oleh suku Madura yang cenderung memiliki kultur kawin pada umur dini dan telah turun temurun. Tingginya budaya pernikahan dini menjadikan tingginya pula fertilitas pada daerah ini. Pada penelitian ini kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda dikategorikan menjadi dua kategori yaitu kabupaten/kota yang merupakan bukan wilayah tapal kuda dan pulau Madura dengan kode 0 dan kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda dan pulau Madura dengan kode 1.

Struktur data variabel respon dan variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada Tabel 3.2 berikut.

**Tabel 3.2** Struktur Data

<b>Kab/Kota</b>	<b>Y</b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>X<sub>5</sub></b>	<b>X<sub>6</sub></b>	<b>X<sub>7</sub></b>
1	$y_1$	$x_{1,1}$	$x_{2,1}$	$x_{3,1}$	$x_{4,1}$	$x_{5,1}$	$x_{6,1}$	$x_{7,1}$
2	$y_2$	$x_{1,2}$	$x_{2,2}$	$x_{3,2}$	$x_{4,2}$	$x_{5,2}$	$x_{6,2}$	$x_{7,2}$
3	$y_3$	$x_{1,3}$	$x_{2,3}$	$x_{3,3}$	$x_{4,3}$	$x_{5,3}$	$x_{6,3}$	$x_{7,3}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
38	$y_{38}$	$x_{1,38}$	$x_{2,38}$	$x_{3,38}$	$x_{4,38}$	$x_{5,38}$	$x_{6,38}$	$x_{7,38}$

Pada Tabel 3.2 mengenai struktur data penelitian, menunjukkan bahwa terdapat 7 variabel penelitian yang digunakan dan terdapat 38 kabupaten/kota yang ada di Provinsi Jawa Timur.

### 3.1 Langkah Analisis

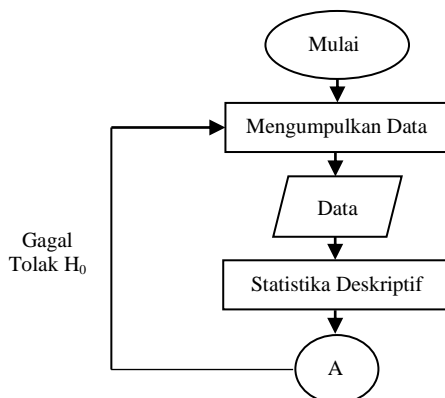
Berikut ini adalah langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

1. Mengelompokkan variabel respon dalam 2 kategori, yaitu  $Y = 1$  untuk ASFR dibawah atau sesuai target nasional ( $ASFR \leq 40$ ) dan  $Y=0$  untuk ASFR diatas target nasional ( $ASFR > 40$ ).
2. Mendeskripsikan karakteristik variabel respon ASFR 15-19 tahun dan variabel prediktor yang diduga mempengaruhi ASFR 15-19 tahun di Provinsi Jawa Timur dengan statistika deskriptif.

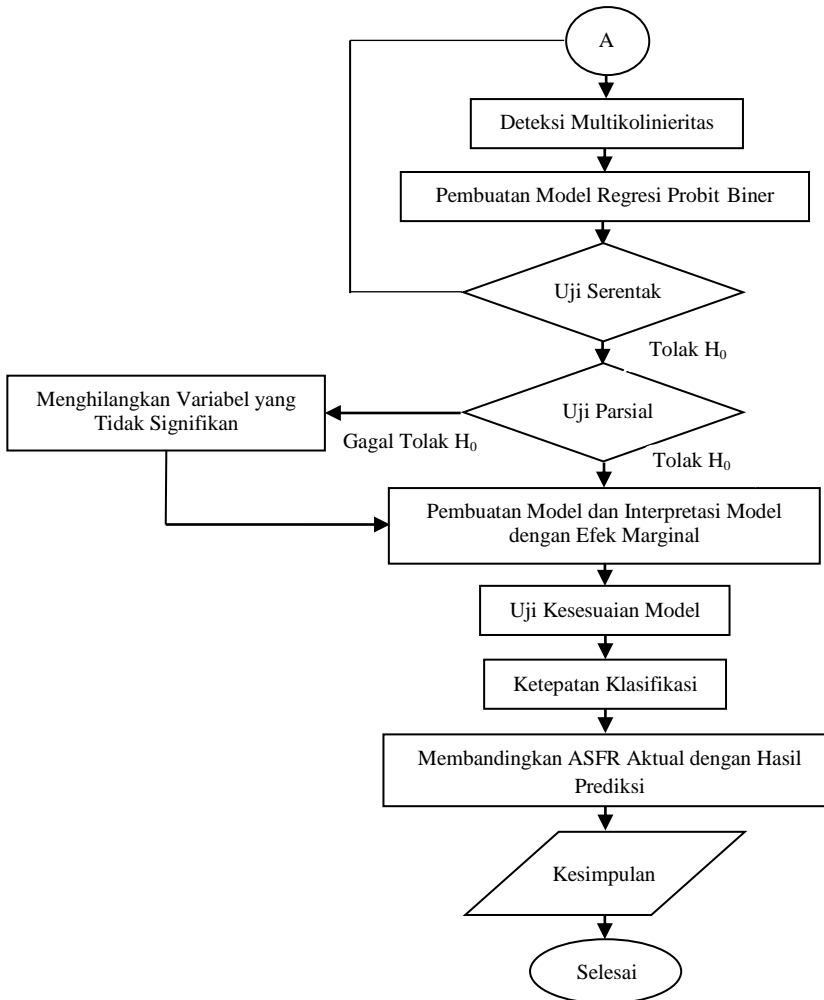
3. Melakukan deteksi multikolinieritas.
4. Pemodelan faktor-faktor yang mempengaruhi ASFR 15-19 tahun di Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan metode regresi probit biner. Langkah-langkah analisis yang digunakan adalah sebagai berikut.
  - a. Membuat model regresi probit biner dengan meregresikan variabel ASFR 15-19 tahun ( $Y$ ) dengan variabel  $X_1$  hingga  $X_7$ .
  - b. Melakukan uji signifikansi parameter secara serentak dan parsial.
  - c. Melakukan interpretasi model regresi probit yang terbentuk menggunakan nilai efek marginal.
  - d. Melakukan pengujian kesesuaian model.
  - e. Mengukur kebaikan model dengan ketepatan klasifikasi.
  - f. Membandingkan hasil klasifikasi antara ASFR 15-19 tahun aktual dengan hasil prediksi melalui pemetaan klasifikasi ASFR 15-19 tahun di Provinsi Jawa Timur.
5. Membuat kesimpulan.

### 3.4 Diagram Alir

Langkah-langkah analisis dalam penelitian ini dapat digambarkan dalam diagram alir sebagai berikut.



**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian



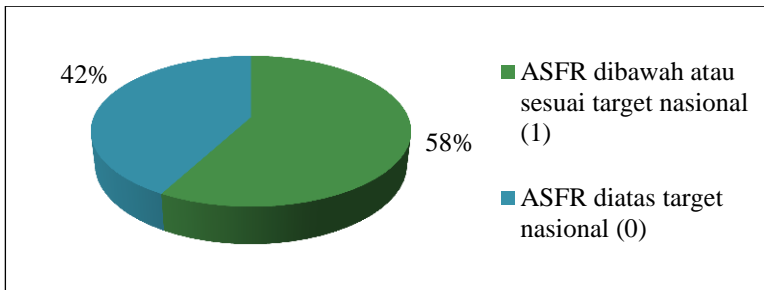
**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

## BAB IV

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Karakteristik Data

Karakteristik data *Age Spesific Fertility Rate* serta faktor-faktor yang mempengaruhinya berupa data kontinyu serta data kategorik dapat diketahui dengan analisis statistika deskriptif. kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur dikelompokkan menjadi 2 sesuai dengan nilai ASFR, jika kabupaten/kota memiliki nilai ASFR dibawah atau sesuai target nasional ( $ASFR \leq 40$ ) maka masuk dalam kategori 1, sedangkan kabupaten/kota memiliki nilai ASFR diatas target nasional ( $ASFR > 40$ ) maka masuk dalam kategori 0. Berikut merupakan hasil analisis dari data *Age Spesific Fertility Rate*.



**Gambar 4.1** Persentase Kabupaten/Kota Terklasifikasi Kategori ASFR

Kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berjumlah 38, berdasarkan Gambar 4.1 terdapat kabupaten/kota yang masuk dalam kategori 1 sebesar 58% atau 22 kabupaten/kota dan 42% atau 16 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur masuk dalam kategori 0.

Karakteristik dari variabel prediktor yang berupa data kontinyu dapat dilihat dalam Tabel 4.1. Variabel persentase UKP (Umur Kawin Pertama) wanita <20 tahun ( $X_1$ ) memiliki rata-rata sebesar 20,93 dengan kabupaten yang memiliki nilai UKP terendah yaitu Kabupaten Sidoarjo yang menunjukkan bahwa di Kabupaten Sidoarjo merupakan kabupaten yang nilai UKP terendah dian-

tara kabupaten/kota yang ada di Jawa Timur. Sedangkan untuk UKP tertinggi yaitu sebesar 50,96 merupakan Kota Mojokerto, hal ini berarti di Kota Mojokerto masih banyak sekali penduduk di bawah umur yang melakukan nikah muda. Persentase wanita tamat SMA ( $X_2$ ) memiliki rata-rata sebesar 14,33 dengan Kabupaten Sampang merupakan kabupaten yang memiliki persentase terendah yaitu 5,85, sedangkan Kota Madiun memiliki persentase tertinggi diantara kabupaten/kota di Jawa Timur yaitu sebesar 28,71.

Rata-rata persentase penduduk miskin ( $X_3$ ) yaitu 12,17 dengan Kota Malang memiliki persentase yang paling rendah yaitu 4,6, sedangkan untuk persentase tertinggi yaitu sebesar 25,69 yaitu Kabupaten Sampang, hal ini menunjukkan bahwa di Kabupaten Sampang masih banyak penduduk miskin. Berdasarkan persentase penduduk wanita umur 15 tahun keatas yang bekerja ( $X_4$ ) memiliki rata-rata 51,32 dengan Kabupaten Jember merupakan Kabupaten yang memiliki persentase terendah yaitu 41,44 dan persentase tertinggi yaitu 71 merupakan Kabupaten Pacitan.

Laju pertumbuhan penduduk ( $X_5$ ) memiliki rata-rata sebesar 0,57 dengan laju pertumbuhan terendah yaitu Kabupaten Lamongan sebesar 0,03 dan Kabupaten Sidoarjo merupakan kabupaten tertinggi laju pertumbuhan penduduknya di Jawa Timur. *Gini ratio* ( $X_6$ ) memiliki rata-rata 0,34 dengan Kabupaten Sampang merupakan kabupaten yang memiliki *gini ratio* terendah yaitu 0,26 dan *gini ratio* tertinggi yaitu 0,42 merupakan Kota Surabaya, hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketimpangan pendapatan secara menyeluruh penduduk Kota Surabaya belum merata.

Keragaman data yang bisa diketahui dari nilai deviasi standar menunjukkan bahwa data semakin menyebar dan memiliki kecenderungan berbeda satu sama lain. Nilai deviasi standar paling besar yaitu pada variabel persentase UKP (Umur Kawin Pertama) wanita < 20 tahun yaitu 12,60. Hal ini berarti variabel tersebut memiliki keragaman data paling tinggi diantara variabel lainnya. Variabel dengan nilai deviasi standar paling kecil yaitu *gini ratio* sebesar 0,03, artinya bahwa variabel *gini ratio* memiliki ke-



ragaman data paling rendah diantara variabel lainnya atau besarnya *gini ratio* tiap kabupaten/kota di Jawa Timur tidak terlalu berbeda jauh.

**Tabel 4.1** Karakteristik Data Variabel Prediktor

Variabel	Rata-rata	Minimum	Maksimum	Deviasi Standar
X <sub>1</sub>	20,93	0,71	50,96	12,60
X <sub>2</sub>	14,33	5,85	28,71	6,21
X <sub>3</sub>	12,17	4,6	25,69	5,03
X <sub>4</sub>	51,32	41,44	71	5,96
X <sub>5</sub>	0,57	0,03	1,57	0,33
X <sub>6</sub>	0,34	0,26	0,42	0,03

Karakteristik data dari variabel prediktor yaitu kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda (X<sub>7</sub>) yang berupa data kategorik dapat disajikan dengan tabulasi silang dalam Tabel 4.2 berikut.

**Tabel 4.2** Tabulasi Silang Variabel ASFR dengan X<sub>7</sub>

		ASFR		Total
		0	1	
X <sub>7</sub>	0	12	15	27
	1	4	7	11
Total		16	22	38

Kabupaten/kota di Jawa Timur yang mempunyai nilai ASFR dibawah atau sesuai target nasional paling banyak tidak berada di wilayah tapal kuda dan pulau Madura yaitu terdapat 15 kabupaten/kota. Terdapat 12 kabupaten/kota yang bukan wilayah tapal kuda dan pulau Madura dan memiliki ASFR diatas target nasional dan 7 kabupaten/kota yang mempunyai nilai ASFR sesuai atau dibawah target nasional dan terdapat di wilayah tapal kuda dan pulau Madura, sedangkan untuk kabupaten/kota yang memiliki nilai ASFR diatas target nasional dan merupakan wilayah tapal kuda dan pulau Madura hanya terdapat 4 kabupaten/kota. Sehingga hal ini dapat menepis anggapan bahwa wilayah tapal kuda dan

pulau Madura yang biasanya paling banyak terjadi nikah muda tidak selalu seluruh wilayahnya memiliki penduduk yang nilai A-SFR 15-19 tahun (kelahiran remaja) tinggi.

#### 4.2 Analisis *Age Spesific Fertility Rate* 15-19 Tahun di Provinsi Jawa Timur dengan Regresi Probit Biner

Uji regresi probit biner pada penelitian ini menggunakan variabel respon *Age Spesific Fertility Rate* 15-19 tahun yang dikategorikan menjadi 2 kategori yaitu dibawah atau sesuai target nasional (kategori 1) dan diatas target nasional (kategori 0) sedangkan untuk variabel prediktor yaitu persentase UKP (Umur Kawin Pertama) wanita < 20 tahun, persentase wanita tamat SMA, persentase penduduk miskin, persentase penduduk wanita umur 15 tahun keatas yang bekerja, laju pertumbuhan penduduk, *gini ratio*, serta kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda.

##### 4.2.1 Deteksi Multikolinieritas

Sebelum dilakukan uji regresi probit biner perlu dilakukan deteksi multikolinieritas terlebih dahulu, hal ini bertujuan untuk melihat korelasi antar variabel. Deteksi multikolinieritas dapat diketahui dari nilai VIF yang diperoleh. Berikut merupakan hasil analisisnya.

**Tabel 4.3** Hasil Deteksi Multikolinieritas

Variabel	VIF
X <sub>1</sub>	1,157
X <sub>2</sub>	2,766
X <sub>3</sub>	3,078
X <sub>4</sub>	1,170
X <sub>5</sub>	1,226
X <sub>6</sub>	2,201

Variabel prediktor persentase UKP wanita < 20 tahun (X<sub>1</sub>), persentase wanita tamat SMA (X<sub>2</sub>), persentase penduduk miskin (X<sub>3</sub>), persentase penduduk wanita umur 15 tahun keatas yang bekerja (X<sub>4</sub>), laju pertumbuhan penduduk (X<sub>5</sub>), *gini ratio* (X<sub>6</sub>) memiliki nilai VIF kurang dari 10 berarti tidak ada hubungan linier antar variabel prediktor atau tidak ada korelasi antar variabel.

#### 4.2.2 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Serentak

Uji signifikansi parameter secara serentak dilakukan untuk mengetahui minimal terdapat satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel ASFR 15-19 tahun. Uji serentak pada penelitian ini menggunakan statistik uji  $G$  dengan  $\alpha = 0,1$ . Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai  $G$  yaitu 17,497. Hal ini lebih besar dari nilai  $Chi-Square$  tabel ( $\chi_{7,0,1}^2 = 12,017$ ) dengan  $P-value$  sebesar 0,014 kurang dari  $\alpha = 0,1$  maka tolak  $H_0$ . Artinya minimal terdapat satu variabel prediktor yang signifikan mempengaruhi ASFR 15-19 tahun.

#### 4.2.3 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Parsial

Uji signifikansi parameter secara parsial digunakan untuk mengetahui variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel ASFR 15-19 tahun. Uji parsial menggunakan statistik uji  $Wald$  seperti pada persamaan (2.18). Berikut merupakan hasil uji signifikansi parameter secara parsial.

**Tabel 4.4** Hasil Uji Parameter Secara Parsial

Variabel	Koefisien	W	P-value
Konstanta	-2,725	-0,504	0,614
$X_1$	-0,056	-2	0,041
$X_2$	0,285	2,143	0,032
$X_3$	-0,005	-0,054	0,953
$X_4$	0,029	0,617	0,529
$X_5$	0,087	0,080	0,936
$X_6$	-5,222	-0,404	0,686
$X_7(1)$	2,270	2,272	0,023

Berdasarkan hasil uji parameter secara parsial dapat diketahui bahwa variabel yang signifikan yaitu UKP wanita < 20 tahun ( $X_1$ ), persentase wanita tamat SMA ( $X_2$ ), dan kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda ( $X_7$ ). Hal ini dapat dilihat dari nilai mutlak uji  $Wald$  yang lebih dari  $Z_{\alpha/2}$  yaitu 1,645 dengan  $\alpha = 0,1$  atau dapat juga dilihat dari nilai  $P-value < 0,1$ .

#### 4.2.4 Model Terbaik Regresi Probit Biner

Pemilihan model terbaik regresi probit biner diperoleh dari prosedur *backward elimination*. Prosedur ini diperoleh dengan mengeliminasi variabel prediktor yang mempunyai *P-value* paling besar dari Tabel 4.4. Setelah dilakukan eliminasi sebanyak 4 kali kemudian diperoleh model yang semua variabelnya signifikan.

**Tabel 4.5** Pemodelan Hasil Seleksi *Backward*

Variabel	Koefisien	W	P-value
Konstanta	-2,809	-2,258	0,024
X <sub>1</sub>	-0,054	-2,077	0,041
X <sub>2</sub>	0,267	2,618	0,009
X <sub>7</sub> (1)	2,297	2,590	0,010

Hasil seleksi dengan prosedur *backward elimination*, terdapat tiga variabel yang signifikan yaitu persentase UKP wanita <20 tahun (X<sub>1</sub>), persentase wanita tamat SMA (X<sub>2</sub>), dan kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda (X<sub>7</sub>), hal ini dapat diketahui dari ketiga variabel yang memiliki nilai *P-value* < 0,1. Keputusannya yaitu H<sub>0</sub> ditolak sehingga semua variabel yang signifikan masuk dalam model regresi probit biner. Berikut merupakan model regresi probit biner terbaik.

$$\begin{aligned}
 P(Y = 1|x) &= \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) \\
 &= \Phi(-2,809 - 0,054X_1 + 0,267X_2 + 2,297X_7(1)) \\
 P(Y = 0|x) &= 1 - \Phi(\mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}) \\
 &= 1 - \Phi(-2,809 - 0,054X_1 + 0,267X_2 + 2,297X_7(1))
 \end{aligned}$$

Interpretasi dari model regresi probit biner menggunakan nilai efek marginal digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh masing-masing variabel prediktor yang signifikan yaitu persentase UKP wanita <20 tahun (X<sub>1</sub>), persentase wanita tamat SMA (X<sub>2</sub>), dan kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda (X<sub>7</sub>). Nilai efek marginal dari masing-masing variabel prediktor yang signifikan pada setiap kabupaten/kota disajikan dalam Lampiran 5.

- a. Efek Marginal Persentase UKP Wanita < 20 Tahun ( $X_1$ )

$$\frac{\partial P(Y=1)}{\partial X_1} = -0,054 \phi(-2,809 - 0,054X_1 + 0,267X_2 + 2,297X_7(1))$$

$$\frac{\partial P(Y=0)}{\partial X_1} = 0,054 \phi(-2,809 - 0,054X_1 + 0,267X_2 + 2,297X_7(1))$$

Nilai efek marginal persentase UKP wanita < 20 tahun dari persamaan diatas, dapat digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh  $X_1$  terhadap kategori ASFR dibawah atau sesuai target nasional dan ASFR diatas target nasional. Jika diambil contoh nilai efek marginal  $X_1$  untuk Kabupaten Jombang terhadap ASFR dibawah atau sesuai target nasional dan ASFR diatas target nasional secara berturut-turut adalah -0,020 dan 0,020. Nilai tersebut berarti setiap terjadi kenaikan persentase UKP wanita < 20 tahun akan menurunkan kesempatan sebesar 0,020 untuk Kabupaten Jombang masuk dalam kategori ASFR dibawah atau sesuai target nasional, serta setiap terjadi kenaikan persentase UKP wanita < 20 tahun akan menaikkan kesempatan Kabupaten Jombang masuk dalam kategori ASFR diatas target nasional sebesar 0,020.

- b. Efek Marginal Persentase Wanita Tamat SMA ( $X_2$ )

$$\frac{\partial P(Y=1)}{\partial X_2} = 0,267 \phi(-2,809 - 0,054X_1 + 0,267X_2 + 2,297X_7(1))$$

$$\frac{\partial P(Y=0)}{\partial X_2} = -0,267 \phi(-2,809 - 0,054X_1 + 0,267X_2 + 2,297X_7(1))$$

Persamaan efek marginal persentase wanita tamat SMA ( $X_2$ ) dapat digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh persentase wanita tamat SMA terhadap kategori ASFR dibawah atau sesuai target nasional dan ASFR diatas target nasional. Jika diambil contoh nilai efek marginal persentase wanita tamat SMA untuk Kabupaten Sampang, maka besarnya nilai efek marginal persentase wanita tamat SMA terhadap Kabupaten Sampang masuk dalam kategori ASFR dibawah atau sesuai target nasional dan ASFR diatas target nasional secara berturut-turut adalah 0,094 dan -0,094. Berdasarkan nilai efek marginal tersebut berarti setiap terjadi kenaikan persentase wanita tamat SMA akan menaikkan ke-

sempatan sebesar 0,094 untuk Kabupaten Sampang masuk dalam kategori ASFR dibawah atau sesuai target nasional, serta -0,094 berarti setiap terjadi kenaikan persentase wanita tamat SMA akan menurunkan kesempatan Kabupaten Sampang masuk dalam kategori ASFR diatas target nasional sebesar 0,094.

c. Efek Marginal Kabupaten/Kota yang Merupakan Wilayah Tapal Kuda ( $X_7$ )

$$\frac{\partial P(Y=1)}{\partial X_7} = 2,297 \phi(-2,809 - 0,054X_1 + 0,267X_2 + 2,297X_7(1))$$

$$\frac{\partial P(Y=0)}{\partial X_7} = -2,297 \phi(-2,809 - 0,054X_1 + 0,267X_2 + 2,297X_7(1))$$

Kedua persamaan efek marginal kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda ( $X_7$ ) dapat digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda terhadap kategori ASFR dibawah atau sesuai target nasional dan ASFR diatas target nasional. Jika diambil contoh nilai efek marginal  $X_7$  untuk Kabupaten Bangkalan, maka besarnya nilai efek marginal  $X_7$  terhadap Kabupaten Bangkalan masuk dalam kategori ASFR dibawah atau sesuai target nasional dan ASFR diatas target nasional secara berturut-turut adalah 0,762 dan -0,762. Nilai 0,762 berarti jika kabupaten/kota merupakan wilayah tapal kuda berkategori 1 (tapal kuda dan pulau Madura) maka akan menaikkan kesempatan sebesar 0,762 untuk Kabupaten Bangkalan masuk dalam kategori ASFR dibawah atau sesuai target nasional, serta -0,762 berarti jika kabupaten/kota merupakan wilayah tapal kuda berkategori 1 maka akan menurunkan kesempatan Kabupaten Bangkalan masuk dalam kategori AS-FR diatas target nasional sebesar 0,762.

#### 4.2.5 Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model (*goodness of fit test*) digunakan untuk mengetahui perbedaan antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi. Pada penelitian ini uji kesesuaian model menggunakan uji *deviance*. Berdasarkan hasil uji *deviance* diperoleh

hasil sebesar 34,820 lebih kecil dari  $\chi_{34,0,1}^2 = 44,903$ . Serta diperoleh P-value sebesar 0,429 yaitu lebih besar dari  $\alpha = 0,1$ . Sehingga gagal tolak  $H_0$  dan dapat diputuskan bahwa model sesuai atau tidak terdapat perbedaan antara hasil observasi dengan hasil prediksi.

#### 4.2.6 Ketepatan Klasifikasi Regresi Probit Biner

Ketepatan klasifikasi digunakan untuk mendapatkan model terbaik yang mampu memprediksi secara akurat dan juga untuk mengevaluasi model. Berikut merupakan hasil analisis ketepatan klasifikasi.

**Tabel 4.6** Tabulasi Silang Klasifikasi Aktual dan Hasil Prediksi

ASFR Aktual	ASFR Prediksi		Total
	Y=0	Y=1	
Y=0	11	5	16
Y=1	7	15	22
Total	18	20	38

Kabupaten/kota yang terklasifikasi dalam ASFR dibawah atau sesuai target nasional sebanyak 11 kabupaten/kota, sedangkan 15 kabupaten/kota terklasifikasi dalam ASFR diatas target nasional. Nilai APER dan ketepatan klasifikasi dapat dihitung sebagai berikut.

$$APER = \left( \frac{7 + 5}{16 + 22} \right) \times 100\% = 31,58\%$$

$$\text{Ketepatan klasifikasi} = 1 - APER = 1 - 31,58\% = 68,42\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan yaitu diperoleh ketepatan klasifikasi ASFR 15-19 tahun di Provinsi Jawa Timur sebesar 68,42 persen dengan kesalahan klasifikasi 31,58 persen.

#### 4.2.7 Perbandingan Klasifikasi ASFR 15-19 tahun Aktual dan Hasil Prediksi

Perbandingan klasifikasi ASFR 15-19 tahun digunakan untuk membandingkan klasifikasi aktual dengan hasil prediksi oleh

model. Berdasarkan klasifikasi kabupaten/kota secara aktual dan hasil prediksi seperti pada Tabel 4.7, terdapat 15 kabupaten/kota yang tepat terklasifikasi dalam kelompok 1 dan terdapat 11 kabupaten/kota yang tepat terklasifikasi dalam kelompok 0. Selain itu, terdapat 7 kabupaten/kota yang salah terklasifikasi dalam klasifikasi 0 (ASFR diatas target nasional) yaitu Ponorogo, Blitar, Lumajang, Nganjuk, Madiun, Sumenep, Kota Batu. Hal ini terjadi dikarenakan variabel yang berpengaruh terhadap ASFR 15-19 tahun yaitu kabupaten/kota tersebut rata-rata memiliki nilai persentase UKP wanita <20 tahun cukup tinggi dan memiliki persentase wanita tamat SMA yang rendah. Terdapat 5 kabupaten/kota yang salah terklasifikasi dalam klasifikasi 1 (ASFR dibawah atau sesuai target nasional) yaitu Jember, Situbondo, Jombang, Magetan, dan Kota Probolinggo. Kabupaten tersebut masuk dalam prediksi klasifikasi 1 disebabkan rata-rata dari kabupaten tersebut memiliki nilai persentase UKP wanita <20 tahun dan persentase wanita tamat SMA cukup tinggi.

**Tabel 4.7** Pengelompokan Kabupaten/Kota Berdasarkan Klasifikasi Aktual dan Hasil Prediksi

<b>Aktual</b>		<b>Prediksi</b>	<b>Kabupaten/Kota</b>
1	1		Banyuwangi, Pasuruan, Sidoarjo, Lamongan, Gresik, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, Kota Surabaya
0	0		Pacitan, Trenggalek, Tulungagung, Kediri, Malang, Bondowoso, Mojokerto, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Probolinggo
1	0		Ponorogo, Blitar, Lumajang, Nganjuk, Madiun, Sumenep, Kota Batu
0	1		Jember, Situbondo, Jombang, Magetan, Kota Probolinggo

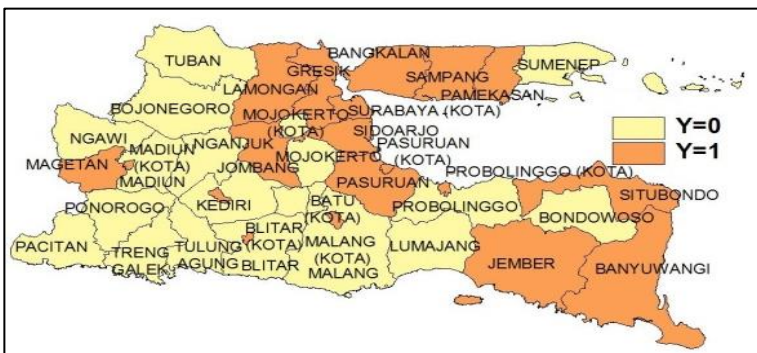
Klasifikasi ASFR 15-19 tahun aktual dan hasil prediksi kabupaten/kota di Jawa Timur dapat juga disajikan secara visual yaitu dengan pemetaan. Pemetaan ASFR 15-19 tahun secara aktual dan hasil prediksi seperti dalam Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.





**Gambar 4.2** Klasifikasi ASFR 15-19 Tahun Secara Aktual

Visualisasi klasifikasi ASFR 15-19 tahun secara aktual dengan kategori 1 atau warna oranye merupakan kabupaten/kota yang mempunyai ASFR dibawah atau sesuai target nasional sedangkan untuk kategori 0 atau warna kuning adalah kabupaten/kota yang mempunyai ASFR diatas target nasional. Kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur yang masuk dalam kategori 1 maupun kategori 0 cukup menyebar dan tidak terpusat pada daerah tertentu.



**Gambar 4.3** Klasifikasi ASFR 15-19 Tahun Hasil Prediksi

Pemetaan hasil prediksi tidak berbeda jauh dengan pemetaan secara aktual. Tetapi terdapat beberapa kabupaten yang ber-

beda atau terjadi kesalahan klasifikasi. Kabupaten/kota yang berbeda yaitu Ponorogo, Blitar, Lumajang, Nganjuk, Madiun, Sumanep, dan Kota Batu pada hasil aktual masuk dalam klasifikasi 1 (ASFR dibawah atau sesuai target nasional) tetapi dalam hasil prediksi masuk dalam klasifikasi 0 (ASFR diatas target nasional). Sedangkan untuk Kabupaten Jember, Situbondo, Jombang, Magetan, dan Kota Probolinggo pada hasil aktual masuk dalam klasifikasi 0 (ASFR diatas target nasional) tetapi dalam hasil prediksi masuk dalam klasifikasi 1 (ASFR dibawah atau sesuai target nasional). Oleh karena itu perlu penanganan khusus pada kabupaten/kota yang masuk dalam klasifikasi 0 (warna kuning) atau kabupaten/kota yang memiliki ASFR diatas target nasional agar mencapai ASFR sesuai target nasional.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur yang memiliki ASFR 15-19 tahun dibawah atau sesuai target nasional sebanyak 58 persen dan sisanya yaitu 42 persen merupakan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur yang memiliki ASFR 15-19 tahun diatas target nasional.

Pemodelan regresi probit biner menghasilkan variabel yang signifikan yaitu persentase UKP wanita < 20 tahun, persentase wanita tamat SMA, dan kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda. Sehingga ketepatan klasifikasi yang dihasilkan yaitu sebesar 68,42 persen. Perbandingan klasifikasi hasil aktual dan hasil prediksi model yang terbentuk menghasilkan 5 kabupaten/kota yang salah terklasifikasi dalam kategori 1 (ASFR dibawah atau sesuai target nasional) dan terdapat 7 kabupaten/kota yang salah terklasifikasi dalam kategori 0 (ASFR diatas target nasional).

#### **5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan kepada Perwakilan BKKBN Provinsi Jawa Timur yaitu agar memperhatikan kabupaten/kota yang memiliki nilai ASFR diatas target nasional. Selain itu BKKBN harus memberikan sosialisasi baik untuk para remaja dan juga untuk para orang tuanya mengenai dampak buruk yang dihasilkan jika terjadi fertilitas di usia remaja, sehingga dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk bisa menurunkan tingginya ASFR 15-19 tahun.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. (2002). *Categorical Data Analysis* (2nd ed.). Wiley-Interscience: John Wiley & Sons, Inc.
- Aldrich, J. H., & Nelson, F. D. (1984). *Linear, Probability, Logit, and Probit Models*. United States of America: Sage.
- ANTARA. (2016, Juni 29). *BKKBN Prihatin Tingginya Pernikahan Dini di JaTim*. Dipetik Maret 1, 2018, dari ANTARANEWS.com:  
<https://www.antaranews.com/berita/570633/bkkbn-prihatin-tingginya-angka-pernikahan-dini-di-jatim>
- Bayu, M. R., & Wahyuni, D. (2013). *Fertilitas Remaja di Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan BKKBN .
- BKKBN. (2011, Desember). *Perkawinan Muda Dikalangan Perempuan: Mengapa? Policy Brief, 1*.
- \_\_\_\_\_. (2015). *Rencana Strategis Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional*. BKKBN.
- \_\_\_\_\_. (2016a). *Kebijakan Program Kependudukan, Keluarga Berencana, dan Pembangunan Keluarga dalam Mendukung Keluarga Sehat*. Jakarta: Rapat Kerja Kesehatan Nasional 2016 Gelombang II.
- \_\_\_\_\_. (2016b). *Laporan Kinerja Instansi Pemerintah 2015*. Jakarta: Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional.
- BPS. (2014). *Proyeksi Penduduk Jawa Timur 2010-2020*. Surabaya: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur.
- \_\_\_\_\_. (2016a). *Profil Penduduk Indonesia Hasil SUPAS 2015*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- \_\_\_\_\_. (2016b). *Statistik Kesejahteraan Rakyat*. Surabaya: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur.
- \_\_\_\_\_. (2016c). *Statistik Remaja Jawa Timur 2015*. Surabaya: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur.
- Greene, W. H. (2008). *Econometric Analysis* (6th ed.). New Jersey: Prentice Hall, Inc.

- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometric* (4th ed.). New York: McGraw-Hill Companies.
- Hardin, J. W., & Hilbe, J. M. (2007). *Generalized Linear Models and Extensions* (2nd ed.). Texas: A Stata Press Publication.
- Hidayat, R. M. (2017). Pemodelan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Age Spesific Fertility Rate (ASFR) di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Regresi Noparametrik Spline. *Tugas Akhir*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Hocking, R. R. (1996). *Methods and Applications of Linear Models: Regression and Analysis of Variance*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Hosmer, D., Lemeshow, S., & Sturdivant, X. (2013). *Applied Logistic Regression* (3rd ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Intansari, I. A. (2016). Inferensi Statistik Kurva Regresi Nonparametrik Spline Kuadratik dan Aplikasinya pada ASFR (Age Spesific Fertility Rate) di Bali. *Tesis*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Isnaini, F. (2017). Pemodelan Kasus Diabetes Mellitus Tipe 2 di Klinik Assalam Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah dengan Metode Probit Biner. *Tugas Akhir*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Johnson, R. A., & Winchern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (6th ed.). New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Kementerian Kesehatan RI. (t.thn.). Situasi Kesehatan Reproduksi Remaja. *InfoDATIN*, 1-7.
- KKB. (2011). *Kamus Istilah Kependudukan & Keluarga Berencana*. Jakarta: Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasioanal Provinsi Jawa Timur.
- Klieštk, T., Kočišová, K., & Mišanková, M. (2015). Logit and Probit Model used For Prediction of Financial Health of Company. *Procedia Economics and Finance*, 850-855.

- Masitoh, F. (2015). *Pemodelan Status Ketahanan Pangan di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Metode Regresi Probit Biner. Tugas Akhir*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- McCullagh, P., & Nelder, J. A. (1989). *Generalized Linear Models*. New York: Chapman & Hall.
- Myers, R. H. (1990). *Classical and Modern Regression with Applications* (2nd ed.). Boston: PWS-KENT Publishing Company.
- Raharja, M. B., & Wahyuni, D. (2013). *Fertilitas Remaja di Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan BKKBN.
- Ratnasari, V. (2012). *Estimasi Parameter dan Uji Signifikansi Model Probit Bivariat. Disertasi*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sarwono, S. W. (2011). *Psikologi Remaja*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- WHO. (2008). *Adolescent Pregnancy. World Health Organization : Department of Making Pregnancy Safer, I*.
- Yulianti, R. A. (2013). *Pemetaan dan Pemodelan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) Perempuan di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Model Probit. Tugas Akhir*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Data ASFR Kelompok Umur 15-19 Tahun Provinsi Jawa Timur Tahun 2015

Kabupaten/Kota	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Kab. Pacitan	62,99	12,26	7,38	16,68	71,00	0,24	0,33	0
Kab. Ponorogo	23,88	11,69	11,67	11,91	55,91	0,16	0,36	0
Kab. Trenggalek	50,99	24,55	10,62	13,39	62,20	0,30	0,37	0
Kab. Tulungagung	47,52	14,69	13,23	8,57	55,00	0,48	0,36	0
Kab. Blitar	16,2	11,16	11,54	9,97	49,74	0,38	0,33	0
Kab. Kediri	44,27	21,14	12,8	12,91	49,39	0,48	0,34	0
Kab. Malang	52,99	33,28	10,05	11,53	45,69	0,64	0,38	0
Kab. Lumajang	35,27	29,29	7,82	11,52	46,95	0,34	0,29	1
Kab. Jember	46,75	23,46	9,54	11,22	41,44	0,49	0,33	1
Kab. Banyuwangi	35,71	17,7	10,74	9,17	57,52	0,36	0,34	1
Kab. Bondowoso	87	45,63	8,06	14,96	53,98	0,51	0,32	1
Kab. Situbondo	40,32	34,81	10,11	13,63	47,43	0,54	0,33	1
Kab. Probolinggo	63,19	46,81	9,1	20,82	51,72	0,66	0,30	1
Kab. Pasuruan	35,7	24,86	11,14	10,72	47,79	0,75	0,32	1
Kab. Sidoarjo	16,26	0,71	25,63	6,44	48,61	1,57	0,35	0
Kab. Mojokerto	44,93	27,02	15,85	10,57	51,51	0,90	0,31	0
Kab. Jombang	68,25	9,59	13,69	10,79	50,12	0,51	0,32	0
Kab. Nganjuk	15,97	12,39	12,57	12,69	42,95	0,36	0,35	0
Kab. Madiun	25,78	12,15	11,75	12,54	46,81	0,28	0,32	0
Kab. Magetan	42,99	7,83	15,41	11,35	56,83	0,10	0,34	0
Kab. Ngawi	46,65	9,88	8,67	15,61	47,73	0,08	0,34	0
Kab. Bojonegoro	63,42	12,6	11,85	15,71	47,05	0,31	0,32	0
Kab. Tuban	51,82	28,78	10,43	17,08	49,21	0,48	0,29	0
Kab. Lamongan	14,74	12,3	14,64	15,38	50,26	0,03	0,30	0
Kab. Gresik	24,81	16,26	24,27	13,63	43,10	1,15	0,31	0
Kab. Bangkalan	21,66	16,75	7,58	22,57	57,25	0,89	0,32	1
Kab. Sampang	34,69	10,36	5,85	25,69	57,55	1,15	0,30	1
Kab. Pamekasan	37,21	14,37	12,04	17,41	57,23	1,05	0,34	1
Kab. Sumenep	33,85	43,55	10,3	20,20	57,33	0,44	0,26	1
Kota Kediri	8,18	10,93	25,27	8,51	48,01	0,71	0,40	0
Kota Blitar	20,34	21,98	17,71	7,29	59,26	0,87	0,37	0

Kota Malang	6,43	13,92	25,67	4,60	45,82	0,60	0,38	0
Kota Probolinggo	52,25	32,71	17,85	8,17	45,72	0,92	0,36	0
Kota Pasuruan	18,93	28,95	18,77	7,47	47,94	0,72	0,39	0
Kota Mojokerto	13,2	50,96	22,74	6,16	52,64	0,56	0,36	0
Kota Madiun	13,46	11,07	28,71	4,89	51,32	0,34	0,38	0
Kota Surabaya	23,64	2,86	26,27	5,82	47,27	0,48	0,42	0
Kota Batu	33,75	36,24	17,39	4,71	52,80	0,90	0,36	0

Keterangan :

Y : ASFR kelompok umur 15-19 tahun

$X_1$  : Persentase UKP wanita < 20 tahun

$X_2$  : Persentase wanita tamat SMA

$X_3$  : Persentase penduduk miskin

$X_4$  : Persentase penduduk wanita umur 15 tahun keatas yang bekerja

$X_5$  : Laju pertumbuhan penduduk

$X_6$  : *Gini ratio*

$X_7$  : Kabupaten/kota yang merupakan wilayah tapal kuda

## Lampiran 2. Pemodelan Regresi Probit Biner

### Binary Logistic Regression: Y versus X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7

Link Function: Normit

#### Response Information

Variable	Value	Count	
Y	1	22	(Event)
	0	16	
	Total	38	

#### Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P
Constant	-2.72520	5.40205	-0.50	0.614
X1	-0.0563564	0.0276295	-2.04	0.041
X2	0.284817	0.132725	2.15	0.032
X3	-0.0054422	0.0926404	-0.06	0.953
X4	0.0292724	0.0465104	0.63	0.529
X5	0.0867571	1.08534	0.08	0.936
X6	-5.22237	12.9237	-0.40	0.686
X7	2.26969	0.999121	2.27	0.023

Log-Likelihood = -17.115

Test that all slopes are zero: G = 17.497, DF = 7, P-Value = 0.014

#### Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	29.0677	30	0.514
Deviance	34.2308	30	0.272
Hosmer-Lemeshow	4.9864	8	0.759

Table of Observed and Expected Frequencies:

(See Hosmer-Lemeshow Test for the Pearson Chi-Square Statistic)

Value	1	2	3	4	Group						
Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Obs	0	0	2	3	1	2	3	3	4	4
22	Exp	0.2	0.7	1.3	1.7	2.1	1.9	2.8	3.3	3.9	4.0
0	Obs	3	4	2	1	3	1	1	1	0	0
16	Exp	2.8	3.3	2.7	2.3	1.9	1.1	1.2	0.7	0.1	0.0
Total		3	4	4	4	4	3	4	4	4	4
38											
Measures of Association:											
(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)											
Pairs	Number	Percent	Summary Measures								
Concordant	297	84.4	Somers' D						0.69		
Discordant	53	15.1	Goodman-Kruskal Gamma						0.70		
Ties	2	0.6	Kendall's Tau-a						0.35		
Total	352	100.0									

**Lampiran 3. Pemodelan Regresi Probit Biner dengan Prosedur  
Backward Elimination**

**Binary Logistic Regression: Y versus X1, X2, X3, X4, X5,  
X6, X7**

Link Function: Normit

Response Information

Variable	Value	Count	
Y	1	22	(Event)
	0	16	
	Total	38	

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P
Constant	-2.72520	5.40205	-0.50	0.614
X1	-0.0563564	0.0276295	-2.04	0.041
X2	0.284817	0.132725	2.15	0.032
X3	-0.0054422	0.0926404	-0.06	0.953
X4	0.0292724	0.0465104	0.63	0.529
X5	0.0867571	1.08534	0.08	0.936
X6	-5.22237	12.9237	-0.40	0.686
X7	2.26969	0.999121	2.27	0.023

Log-Likelihood = -17.115

Test that all slopes are zero: G = 17.497, DF = 7, P-  
Value = 0.014

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	29.0677	30	0.514
Deviance	34.2308	30	0.272
Hosmer-Lemeshow	4.9864	8	0.759

**Binary Logistic Regression: Y versus X1, X2, X4, X5,  
X6, X7**

Link Function: Normit

Response Information

Variable	Value	Count	
Y	1	22	(Event)
	0	16	
	Total	38	

## Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P
Constant	-2.90685	4.29190	-0.68	0.498
X1	-0.0562218	0.0275838	-2.04	0.042
X2	0.288226	0.118438	2.43	0.015
X4	0.0284105	0.0444350	0.64	0.523
X5	0.0726902	1.04902	0.07	0.945
X6	-4.86549	11.2072	-0.43	0.664
X7	2.27097	0.996467	2.28	0.023

Log-Likelihood = -17.117

Test that all slopes are zero: G = 17.494, DF = 6,  
P-Value = 0.008

## Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	29.0926	31	0.564
Deviance	34.2342	31	0.315
Hosmer-Lemeshow	12.0179	8	0.150

## Binary Logistic Regression: Y versus X1, X2, X4, X6, X7

Link Function: Normit

Response Information

Variable	Value	Count	
Y	1	22	(Event)
	0	16	
	Total	38	

## Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P
Constant	-2.95786	4.19870	-0.70	0.481
X1	-0.0560114	0.0275834	-2.03	0.042
X2	0.290386	0.112531	2.58	0.010
X4	0.0286484	0.0440579	0.65	0.516
X6	-4.75504	11.0873	-0.43	0.668
X7	2.29402	0.914328	2.51	0.012

Log-Likelihood = -17.120

Test that all slopes are zero: G = 17.489, DF = 5,  
P-Value = 0.004

Goodness-of-Fit Tests				
Method	Chi-Square	DF	P	
Pearson	29.2893	32	0.604	
Deviance	34.2390	32	0.361	
Hosmer-Lemeshow	4.9576	8	0.762	

### Binary Logistic Regression: Y versus X1, X2, X4, X7

Link Function: Normit

Response Information

Variable	Value	Count	
Y	1	22	(Event)
	0	16	
	Total	38	

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P
Constant	-4.35656	2.81972	-1.55	0.122
X1	-0.0550630	0.0271926	-2.02	0.043
X2	0.275532	0.104230	2.64	0.008
X4	0.0279704	0.0437664	0.64	0.523
X7	2.36165	0.906514	2.61	0.009

Log-Likelihood = -17.209

Test that all slopes are zero:  $G = 17.309$ ,  $DF = 4$ ,  
P-Value = 0.002

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P	
Pearson	29.1097	33	0.661	
Deviance	34.4184	33	0.400	
Hosmer-Lemeshow	9.7264	8	0.285	

### Binary Logistic Regression: Y versus X1, X2, X7

Link Function: Normit

Response Information

Variable	Value	Count	
Y	1	22	(Event)
	0	16	
	Total	38	

## Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P
Constant	-2.80919	1.24446	-2.26	0.024
X1	-0.0541409	0.0264902	-2.04	0.041
X2	0.266654	0.102232	2.61	0.009
X7	2.29654	0.887281	2.59	0.010

Log-Likelihood = -17.410

Test that all slopes are zero:  $G = 16.908$ ,  $DF = 3$ ,  
P-Value = 0.001

## Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	28.7823	34	0.721
Deviance	34.8197	34	0.429
Hosmer-Lemeshow	13.0821	8	0.109



#### Lampiran 4. Pemodelan Regresi Probit Biner Terbaik

##### Binary Logistic Regression: Y versus X1, X2, X7

Step	Log-Likelihood
0	-25.8639
1	-18.9837
2	-17.8424
3	-17.4644
4	-17.4114
5	-17.4099
6	-17.4098
7	-17.4098
8	-17.4098

Link Function: Normit

Response Information

Variable	Value	Count	
Y	1	22	(Event)
	0	16	
	Total	38	

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P
Constant	-2.80919	1.24446	-2.26	0.024
X1	-0.0541409	0.0264902	-2.04	0.041
X2	0.266654	0.102232	2.61	0.009
X7	2.29654	0.887281	2.59	0.010

Log-Likelihood = -17.410

Test that all slopes are zero: G = 16.908, DF = 3,  
P-Value = 0.001

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	28.7823	34	0.721
Deviance	34.8197	34	0.429
Hosmer-Lemeshow	13.0821	8	0.109

Table of Observed and Expected Frequencies:

(See Hosmer-Lemeshow Test for the Pearson Chi-Square Statistic)

Value	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10 Total									
1									
Obs	0	0	2	4	1	1	4	2	4
4 Total	22								
Exp	0.1	0.7	1.4	1.7	2.0	1.9	2.8	3.2	3.9
4.0									
0									
Obs	3	4	2	0	3	2	0	2	0
0 Total	16								
Exp	2.9	3.3	2.6	2.3	2.0	1.1	1.2	0.8	0.1
0.0									
Total	3	4	4	4	4	3	4	4	4
4	38								

Measures of Association:  
(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	291	82.7	Somers' D
			0.66
Discordant	59	16.8	Goodman-Kruskal Gamma
			0.66
Ties	2	0.6	Kendall's Tau-a
			0.33
Total	352	100.0	

**Lampiran 5.** Efek Marginal Variabel Signifikan

Kabupaten/Kota	X <sub>1</sub> (1)	X <sub>1</sub> (0)	X <sub>2</sub> (1)	X <sub>2</sub> (0)	X <sub>7</sub> (1)	X <sub>7</sub> (0)
Kab.Pacitan	-0.007	0.007	0.035	-0.035	0.297	-0.297
Kab.Ponorogo	-0.020	0.020	0.101	-0.101	0.869	-0.869
Kab.Trenggalek	-0.009	0.009	0.046	-0.046	0.394	-0.394
Kab.Tulungagung	-0.021	0.021	0.106	-0.106	0.914	-0.914
Kab.Blitar	-0.020	0.020	0.101	-0.101	0.868	-0.868
Kab.Kediri	-0.019	0.019	0.092	-0.092	0.795	-0.795
Kab.Malang	-0.003	0.003	0.017	-0.017	0.144	-0.144
Kab.Lumajang	-0.022	0.022	0.107	-0.107	0.916	-0.916
Kab.Jember	-0.016	0.016	0.079	-0.079	0.682	-0.682
Kab.Banyuwangi	-0.008	0.008	0.040	-0.040	0.344	-0.344
Kab.Bondowoso	-0.015	0.015	0.076	-0.076	0.653	-0.653
Kab.Situbondo	-0.021	0.021	0.102	-0.102	0.874	-0.874
Kab.Probolinggo	-0.018	0.018	0.088	-0.088	0.761	-0.761
Kab.Pasuruan	-0.012	0.012	0.057	-0.057	0.489	-0.489
Kab.Sidoarjo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kab.Mojokerto	-0.022	0.022	0.106	-0.106	0.916	-0.916
Kab.Jombang	-0.020	0.020	0.101	-0.101	0.868	-0.868
Kab.Nganjuk	-0.021	0.021	0.106	-0.106	0.910	-0.910
Kab.Madiun	-0.020	0.020	0.101	-0.101	0.868	-0.868
Kab.Magetan	-0.015	0.015	0.072	-0.072	0.621	-0.621
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
Kota Pasuruan	-0.018	0.018	0.087	-0.087	0.747	-0.747
Kota Mojokerto	-0.019	0.019	0.093	-0.093	0.804	-0.804
Kota Madiun	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kota Surabaya	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kota Batu	-0.021	0.021	0.106	-0.106	0.909	-0.909

**Lampiran 6.** Klasifikasi ASFR Kelompok Umur 15-19 Tahun  
Secara Aktual dan Hasil Prediksi

Kabupaten/Kota	Aktual	Prediksi
Kab. Pacitan	0	0
Kab. Ponorogo	1	0
Kab. Trenggalek	0	0
Kab. Tulungagung	0	0
Kab. Blitar	1	0
Kab. Kediri	0	0
Kab. Malang	0	0
Kab. Lumajang	1	1
Kab. Jember	0	1
Kab. Banyuwangi	1	0
Kab. Bondowoso	0	1
Kab. Situbondo	0	0
Kab. Probolinggo	0	1
Kab. Pasuruan	1	1
Kab. Sidoarjo	1	0
Kab. Mojokerto	0	1
Kab. Jombang	0	0
...	...	...
...	...	...
Kota Malang	1	1
Kota Probolinggo	0	1
Kota Pasuruan	1	1
Kota Mojokerto	1	1
Kota Madiun	1	1
Kota Surabaya	1	1
Kota Batu	1	0

**Lampiran 7. Tabulasi Silang Klasifikasi**

Rows: aktual	Columns: prediksi		
	0	1	All
0	11 68.75	5 31.25	16 100.00
1	7 31.82	15 68.18	22 100.00
All	18 47.37	20 52.63	38 100.00

Cell Contents:            Count  
                                 % of Row

## Lampiran 8. Surat Pernyataan Pengambilan Data



### FORMULIR PERMOHONAN INFORMASI PUBLIK

Yang bertanda tangan di bawah ini, mengajukan permohonan informasi:

Nama pemohon informasi : Dina Silmy Royana  
 Alamat (sesuai KTP) : Dh. Jatem KT/RW 01/or B. Watugaluh  
Jombang  
 Nomor Telepon : 081817860593  
 Email : dina.silmy@gmail.com  
 Informasi yang dibutuhkan : Data AIFE kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur  
tahun 2018  
 Alasan permohonan informasi : Tidak mempunyai data AIFE kabupaten/kota  
Provinsi Jawa Timur tahun 2018  
 Tujuan penggunaan informasi : Tugas Akhir (Skripsi)

Cara memperoleh informasi \* :  Melihat/membaca/mendengar/mencatat \*\*  
 Mendapatkan salinan informasi (hardcopy/softcopy) \*\*

Cara mendapatkan salinan \* :  Mengambil langsung  Website  Faksimile  
 Email  Kirim (kurir/via pos)

Format bahan informasi :  Tercetak  Terekam

Data dan informasi yang kami peroleh, kami gunakan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, 21 Maret 2018

Petugas Pelayanan Informasi,

Kusni Bud Kusni

Pemohon Informasi,

Dina Silmy Royana

Keterangan:

- \* Pilih salah satu dengan memberi tanda (✓)
- \*\* Coret yang tidak perlu

NB: Formulir yang telah diisi harap dikirim kembali via email pelastik\_jtm@yahoo.co.id atau nomor fax 031-5028756

Perwakilan Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional Provinsi Jawa Timur

Jl. Airlangga No. 31-33, Surabaya 60017, Telp. (031) 5022331, 5035089, 5012583 (hunting)

Fax. (031) 5017787, 5037788, Website : <http://www.bkkbn.go.id>; <http://ejtm.bkkbn.go.id>

Email : [bkkbnjtm@bkkbn.go.id](mailto:bkkbnjtm@bkkbn.go.id); [bkkbnjtm@yahoo.com](mailto:bkkbnjtm@yahoo.com)

## BIODATA PENULIS



Penulis dengan nama lengkap Dina Silmy Royyana, lahir di Jombang pada 4 September 1995. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN Watugaluh, SMPN 2 Jombang, dan SMAN 2 Jombang. Kemudian penulis diterima sebagai Mahasiswa Departemen Statistika ITS melalui jalur SNMPTN pada tahun 2014. Selama masa perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi yang menaungi Departemen Statistika yaitu pada tahun kedua perkuliahannya, penulis bergabung menjadi Staff Divisi PSt HIMASTA-ITS. Pada tahun ketiganya, penulis masih bergabung dengan Divisi PSt HIMASTA-ITS sebagai Manajer Public Relation. Selain dalam organisasi, penulis juga aktif dalam beberapa kepanitiaan yang diadakan HIMASTA-ITS dan BEM-FMIPA. Apabila pembaca ingin memberi kritik dan saran serta diskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini, dapat menghubungi penulis melalui email [dinasilmy@gmail.com](mailto:dinasilmy@gmail.com).

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*