

Proyeksi Angka Kelahiran Tercegah Berdasarkan Laju Pertumbuhan Pasangan Usia Subur Provinsi Jawa Barat Dengan Model Pertumbuhan Logistik

The Projection Of Prevented Fertility Rate Base On Growth Of Fertile Age Mates Of West Java With Logistic Growth Model

¹ Nur Azizah, ² Gani Gunawan, ³Eti Kurniati

^{1,2,3} Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 20116

email: ¹azizahunuy@gmail.com, ²ggani9905@gmail.com, ³Eti_kurniati0101@yahoo.com

Abstract. One of the factors that influence in the estimation of birth rate is the rate of growth in fertili age mates. As for the birth rate indicator is determined by the total fertility rate in its calculation depend on crude birth rate. Assuming the rate of growth in fertile age mates that are user to determine the crude birth rate (in West Java) is exponentially. How ever, the data population of the SUSENAS show that the population is not exponentially during past 5 years (2010-2015). So in the thesis the rate of fertile age mates will use the approach of assuming a logistic growth rate. The logistic growth rate assumption used in the calculation of the number birth prevented, it aims to get a more realistic calculation result. As for the result of these calculations a number of birth prevented that can be used as an indicator of the success of population control based on the effectiveness of the use of contraceptives. The result of the discussion shows that the rangking of the effectiveness of use contraseptives are more high, so the number of birth prevented are higher. Concequently the number of birth which may occur are fewer.

Keywords: Birth Rate Prevented, Logistic Growth Model, Growth of Fertile Age Mates.

Abstrak. Salah satu faktor yang berpengaruh dalam perkiraan angka kelahiran adalah laju pertumbuhan Pasangan Usia Subur (PUS). Adapun indikator angka kelahiran ditentukan melalui *Total Fertility Rate* (TFR) yang dalam perhitungan bergantung pada angka *Crude Birth Rate* (CBR). Asumsi laju pertumbuhan PUS yang digunakan untuk menentukan CBR(di Jawa Barat) selama ini bersifat eksponensial. Namun data penduduk SUSENAS menunjukkan bahwa data penduduk tidak bersifat eksponensial selama kurun waktu 5 tahun (2010-2015). Sehingga dalam skripsi ini laju PUS akan digunakan pendekatan asumsi laju pertumbuhan logistik. Asumsi laju pertumbuhan logistik digunakan dalam perhitungan angka kelahiran tercegah bertujuan untuk mendapatkan hasil perhitungan yang lebih realistis. Adapun hasil perhitungan tersebut berupa angka kelahiran tercegah yang dapat digunakan sebagai indikator keberhasilan pengendalian jumlah penduduk berdasarkan efektivitas penggunaan alat kontrasepsi. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa semakin tinggi efektivitas penggunaan alat kontrasepsi maka semakin tinggi pula angka kelahiran yang tercegah sehingga semakin sedikit angka kelahiran yang mungkin terjadi.

Kata Kunci: Angka Kelahiran Tercegah, Model Pertumbuhan Logistik, Pertumbuhan PUS.

A. Pendahuluan

Ledakan jumlah penduduk di provinsi Jawa Barat dapat dikendalikan dengan berbagai cara, salah satunya yaitu program pemerintah pada pengendalian angka kelahiran. Pengendalian angka kelahiran dilaksanakan antara lain dengan mendorong pendewasaan usia perkawinan pertama dan pengaturan kelahiran, sekaligus dalam upaya mewujudkan keluarga kecil bahagia dan sejahtera (Subrata, 1995).

Pemakaian alat kontrasepsi bukan merupakan satu-satunya faktor yang secara langsung berpengaruh terhadap penurunan angka kelahiran, namun diyakini bahwa faktor ini memberikan kontribusi terbesar terhadap penurunan angka kelahiran di provinsi Jawa Barat (Subrata, 1995). Untuk memperkirakan sesuatu yang akan terjadi biasanya digunakan kata ramalan. Tetapi dalam kependudukan sering juga dipakai kata proyeksi (Widiyanti, 1987:64). Model proyeksi penduduk yang biasa digunakan adalah Metode Matematik yang menghasilkan total penduduk saja dan Metode Komponen yang menghasilkan proyeksi total penduduk dan kelompok umurnya (Karyana, 2011). Faktor yang berpengaruh dalam proyeksi perkiraan angka kelahiran salah satunya adalah laju pertumbuhan Pasangan Usia Subur (PUS) yang diasumsikan eksponensial. Namun dari data PUS yang ada dari tahun 2010 sampai dengan 2015 (Susenas, 2010-2015) menunjukkan bahwa pertumbuhan PUS di Jawa Barat tidak bersifat eksponensial. Oleh karena itu asumsi yang digunakan untuk model pertumbuhan PUS yang bersifat eksponensial kurang realistis diterapkan di Jawa barat sehingga untuk perhitungan CBR dalam penelitian ini akan menggunakan parameter laju PUS dengan pendekatan model logistik.

B. Landasan Teori

Proyeksi penduduk adalah perkiraan jumlah penduduk di masa mendatang berdasarkan asumsi-asumsi mengenai arah perkembangan kematian (mortalitas) dan kelahiran (fertilitas) di masa yang akan datang (Kamus BKKBN). Fertilitas (kelahiran) sebagai istilah demografi diartikan sebagai hasil reproduksi yang nyata dari seorang wanita atau sekelompok wanita. Dengan kata lain fertilitas ini menyangkut banyaknya bayi yang lahir hidup (Kamus BKKBN). Fertilitas adalah kemampuan alami untuk memberikan keturunan dari pasangan usia subur. Pasangan usia subur berkisar antara usia 15-49 tahun dimana pasangan (laki-laki dan perempuan) sudah cukup matang dalam segala hal terlebih organ reproduksinya sudah berfungsi dengan baik (Kamus BKKBN). Dalam menjalani kehidupan berkeluarga, PUS sangat mudah dalam memperoleh keturunan, dikarenakan keadaan kedua pasangan tersebut normal. Hal inilah yang menjadi masalah bagi PUS yaitu perlunya pengaturan fertilitas, perawatan kehamilan dan persalinan aman. Kontrasepsi merupakan suatu cara atau metode yang bertujuan untuk mencegah pembuahan sehingga tidak terjadi kehamilan (Kamus BKKBN). Macam-macam alat kontrasepsi yang banyak digunakan oleh masyarakat saat ini yaitu : IUD (*Intra Uterine Device*), Kondom, KB Suntik, pil KB, *Implant*, MO (Metode Operasi). Jenis kontrasepsi yang dipakai oleh pasangan usia subur mempunyai pengaruh terhadap besar kecilnya dampak pada angka kelahiran. Hal ini disebabkan setiap jenis alat kontrasepsi yang mempunyai daya lindung yang lebih besar terhadap kemungkinan terjadinya kehamilan dari pada alat kontrasepsi yang mempunyai efektifitas rendah. Tingkat efektivitas alat kontrasepsi ditentukan berdasarkan tingkat kemampuan alat kontrasepsi yang bersangkutan dapat melindungi kemungkinan terjadinya kehamilan berdasarkan uji laboratorium dan tingkat kedisiplinan pemakainya (Subrata, 1995).

Penggunaan alat kontrasepsi dalam arti efektivitas klinik, yaitu pengaruh suatu cara kontrasepsi untuk mencegah kehamilan (Subrata, 1995). Efektifitas tiap-tiap alat kontrasepsi yang dipakai adalah efektivitas dengan kategori tinggi, sedang dan rendah, yaitu:

Tabel 1 Efektivitas Tiap-tiap Alat Kontrasepsi

	Tinggi (%)	Sedang (%)	Rendah (%)
MO	100	100	100
IUD	95	90	85
Implant	95	95	85
Pil KB	95	87	70
KB Suntik	95	87	70
Kondom	95	85	80

Sumber: hasil pencatatan dan pelaporan BKKBN yang dapat diasumsikan menurut tingkat tinggi, sedang dan rendah (United Nation)

Dari **Tabel 1** terlihat jika cara penggunaan alat kontrasepsi benar (tinggi), maka kemungkinan tercegahnya kehamilan sangat tinggi, jika penggunaan kontrasepsi kurang tepat (sedang) maka kemungkinan tercegahnya kehamilan sedang, dan jika penggunaan kontrasepsi tidak tepat (rendah) maka tercegahnya kehamilan akan rendah. Untuk mendapatkan nilai *mix* efektivitas kontrasepsi dari alat kontrasepsi dapat dihitung dengan cara menjumlahkan tiap-tiap persentase penggunaan alat kontrasepsi dengan persentase efektivitas tiap-tiap alat kontrasepsinya yang dimodelkan sebagai berikut:

Mix Efektivitas Tinggi

$$E = (\%MO \times 1) + (\%IUD \times 0,95) + (\%Implan \times 0,95) + (\%Pil \times 0,95) + (\%suntikan \times 0,95) + (\%Kondom \times 0,95)$$

Mix Efektivitas Sedang

$$E = (\%MO \times 1) + (\%IUD \times 0,90) + (\%Implan \times 0,95) + (\%Pil \times 0,87) + (\%suntikan \times 0,87) + (\%Kondom \times 0,85)$$

Mix Efektivitas Rendah

$$E = (\%MO \times 1) + (\%IUD \times 0,85) + (\%Implan \times 0,85) + (\%Pil \times 0,70) + (\%suntikan \times 0,70) + (\%Kondom \times 0,80)$$

Mix efektivitas kontrasepsi tersebut dapat digunakan dalam perhitungan angka kelahiran yang sebelumnya perlu diketahui laju pertumbuhan penduduknya terlebih dahulu. Laju pertumbuhan penduduk adalah perubahan jumlah penduduk di suatu wilayah tertentu setiap tahunnya. Kegunaannya adalah memprediksi jumlah penduduk di suatu wilayah di masa yang akan datang. Pertumbuhan eksponensial adalah pertumbuhan menurut deret ukur. Laju pertumbuhan eksponensial dapat dinyatakan dengan model eksponensial sebagai berikut:

$$P_t = P_0 e^{vt} \quad (1)$$

P_t : Banyaknya penduduk pada tahun akhir

P_0 : Banyaknya penduduk pada tahun awal

v : Angka pertumbuhan penduduk

e : Bilangan eksponensial (2,71828)

Model tersebut dapat juga digunakan dalam menghitung laju pertumbuhan pasangan usia subur yaitu:

$$v = \frac{\ln\left(\frac{PUS_t}{PUS_0}\right)}{t} \quad (2)$$

Jika nilai $\nu > 0$, artinya terjadi pertumbuhan pasangan usia subur yang positif atau terjadi penambahan jumlah pasangan usia subur dari tahun sebelumnya. Jika $\nu < 0$, artinya pertumbuhan pasangan usia subur negatif atau terjadi pengurangan jumlah pasangan usia subur dari tahun sebelumnya. Jika $\nu = 0$, artinya tidak terjadi perubahan jumlah pasangan usia subur dari tahun sebelumnya.

Berbeda dengan model eksponensial, model logistik memasukkan batas untuk populasinya sehingga jumlah populasi dengan model ini tidak akan tumbuh sampai tak hingga. Laju pertumbuhan penduduk akan terbatas akan ketersediaan makanan, tempat tinggal, dan sumber hidup lainnya. Dengan asumsi tersebut, jumlah populasi dengan model ini akan selalu terbatas pada suatu nilai tertentu. Model logistik digunakan karena pada kenyataan di alam bahwa besar kecilnya populasi bergantung pada kerapatannya, sehingga laju kelahiran dan laju kematian tidak konstan (Haberman, 1977). Model pertumbuhan logistik yaitu sebagai berikut :

$$N(t) = \frac{a/b}{1 + (\frac{a}{bN_0} - 1)e^{-at}} \tag{3}$$

Dimana : a/b merupakan ukuran populasi maksimum

N_0 = Jumlah populasi tahun awal

Dari persamaan (3) diperoleh laju pertumbuhannya sebagai berikut:

$$a = -\ln \left(\frac{N_0(N_2 - N_1)}{N_2(N_1 - N_0)} \right) \tag{4}$$

Laju pertumbuhan ini dapat digunakan dalam perhitungan *Crude Birth rate* (CBR). Angka kelahiran kasar (*Crude Birth Rate*) adalah angka yang menunjukkan banyaknya kelahiran bayi setiap 1.000 penduduk pada pertengahan tahun yang sama (Kamus BKKBN). Kegunaan angka kelahiran kasar (CBR) yaitu untuk mengetahui tingkat kelahiran yang terjadi di suatu daerah tertentu pada waktu tertentu (Subrata, 1995). Untuk menghitung angka kelahiran kasar CBR_t diperlukan data CBR_0 . Angka kelahiran kasar (CBR) dengan model matematik Soetedjo Sahala dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$CBR_t = CBR_0 - \frac{0,5 E X_t}{1 + \nu} \tag{5}$$

Dimana :

CBR_0 : Menggunakan hasil survey BPS tahun 2010 yaitu 17,40

0,5 : Asumsi bahwa setiap kenaikan satu persen prevalensi dapat menurunkan 0,5 poin CBR dengan efektifitas 100%.

X_t : Persentase peserta KB aktif terhadap PUS pada tahun ke- t

ν : Pertumbuhan PUS

E : Efektifitas kontrasepsi rata-rata ditimbang jika mix kontrasepsi m_1, m_2, \dots, m_n dan efektifitas perlindungan e_1, e_2, \dots, e_n maka $E = e_1m_1 + e_2m_2 + \dots + e_nm_n$

Setelah memperoleh angka-angka perkiraan kelahiran kasar (CBR), maka dapat pula dihitung angka kelahiran total (TFR) dengan menggunakan rumus Metode Soetedjo Sahala model matematik yang menyatakan hubungan antara CBR dan TFR sebagai berikut :

$$TFR_t = 140 CBR_t \tag{6}$$

Menurut model matematik Soetedjo Sahala Penggunaan alat kontrasepsi akan sangat berpengaruh kepada angka kelahiran. Sebagai dampak dari penggunaan KB yaitu akan ada kelahiran yang tidak mungkin terjadi atau kelahiran tercegah yang dimodelkan sebagai berikut:

$$PBR_t = \frac{CBR_0 - CBR_t}{1000} P t \tag{7}$$

Dimana:

PBR_t : Angka kelahiran tercegah tahun akhir

CBR_0 : Angka kelahiran kasar tahun awal

CBR_t : Angka kelahiran kasar proyeksi tahun akhir (efektifitas tinggi, rendah, sedang)

P_t : Penduduk Tahun 2016

Angka kelahiran tercegah dapat juga digunakan untuk menghitung angka kelahiran tanpa KB berdasarkan jumlah kelahiran dan jumlah penduduk (populasi) disuatu wilayah yaitu :

$$BRWC_t = CBR_t P_t \tag{8}$$

Dimana :

$BRWC_t$: Angka kelahiran tanpa KB tahun t

Kemudian untuk mengetahui angka kelahiran yang mungkin terjadi pada tahun t digunakan rumus sebagai berikut :

$$BMO_t = BRWC_t - PBR_t \tag{9}$$

Dimana :

BMO_t : Angka kelahiran yang mungkin terjadi tahun t

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

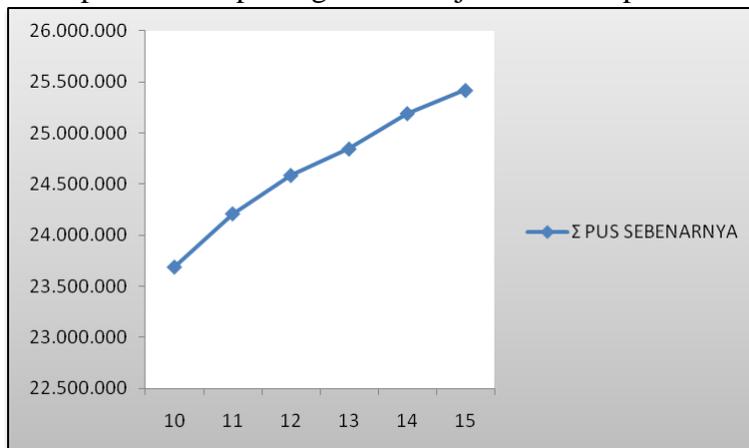
Malthus mengemukakan bahwa laju pertumbuhan penduduk dapat diasumsikan eksponensial. Berikut merupakan jumlah pasangan usia subur provinsi Jawa Barat tahun 2010 sampai 2015 berdasarkan survey BPS tahun 2010.

Tabel 2. Jumlah PUS Provinsi Jawa Barat

Tahun	PUS Sebenarnya
2010	23.687.205
2011	24.209.863
2012	24.586.863
2013	24.846.042
2014	25.193.861
2015	25.420.808

Sumber: Data penduduk SUSENAS tahun (2010 – 2015)

Berikut merupakan hasil plotting dari data jumlah PUS provinsi Jawa Barat :



Sumber: Data penduduk SUSENAS tahun (2010-2015)

Gambar 1. Grafik Jumlah PUS Provinsi Jawa Barat

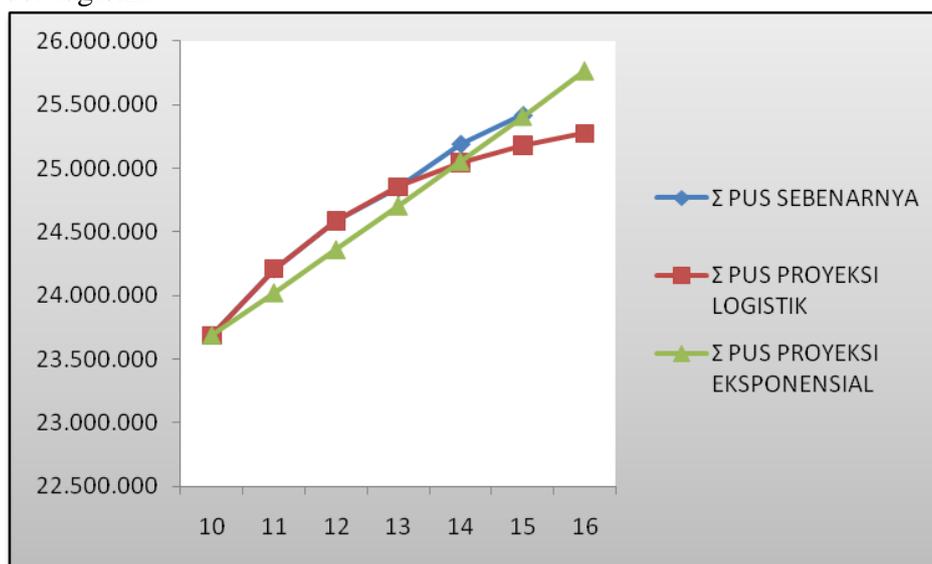
Berdasarkan data pada Tabel 2, maka laju pertumbuhan penduduk eksponensial berdasarkan persamaan (2) dan laju pertumbuhan logistik berdasarkan persamaan (4) yaitu berturut-turut sebesar 1,4 % per tahun dan 36,39 % pertahun. Setelah mengetahui laju pertumbuhan, akan diperoleh proyeksi PUS provinsi Jawa Barat sebagai berikut :

Tabel 3. Perbandingan Jumlah PUS

Tahun	PUS Sebenarnya	Proyeksi PUS Eksponensial	Proyeksi PUS Logistik
2010	23.687.205	23.687.205	23.687.205
2011	24.209.863	24.021.158	24.209.863
2012	24.586.863	24.359.819	24.586.863
2013	24.846.042	24.703.255	24.855.838
2014	25.193.861	25.051.533	25.046.246
2015	25.420.808	25.404.721	25.180.292
2016		25.762.889	25.274.291

Sumber: Diolah berdasarkan data SUSENAS tahun (2010-2015)

Berikut merupakan hasil plotting data proyeksi PUS dengan model eksponensial dan model logistik :



Sumber: Diolah berdasarkan data SUSENAS tahun (2010-2015)

Gambar 2. Grafik Perbandingan Jumlah PUS

Pada **Tabel 3** dan **Gambar 2** dapat terlihat bagaimana perbedaan proyeksi dengan model eksponensial dan proyeksi model logistik terhadap data pasangan usia subur yang sebenarnya. Pada model logistik, hasil proyeksi mendekati data pasangan usia subur yang sebenarnya. Oleh karena itu, asumsi laju pertumbuhan pasangan usia subur itu tidak eksponensial melainkan logistik, karena akan ada faktor-faktor yang membuat laju pertumbuhannya seakan tidak terus-menerus bertambah secara drastis. Efektifitas tiap-tiap alat kontrasepsi merupakan pengaruh cara penggunaan alat kontrasepsi terhadap pencegahan kehamilan.

Berdasarkan efektifitas tiap-tiap alat kontrasepsi pada **Tabel 1**, misal persentase jumlah pengguna MO, IUD, *implant*, pil, suntikan dan kondom pada tahun 2010 di Jawa Barat berturut-turut adalah 1,55%, 5,22%, 1,94%, 16,55%, 37,51%, dan 0,1%. Maka *mix* efektifitas penggunaan kontrasepsi tinggi sedang dan rendah adalah sebagai berikut :

Tabel 4. *Mix* Efektivitas Penggunaan Kontrasepsi

Kategori	Tinggi	Sedang	Rendah
Nilai	0,598	0,552	0,456

Berdasarkan **Tabel 4** berarti semakin tinggi efektifitas penggunaan alat kontrasepsi maka semakin besar pula keberhasilan KB dan semakin tinggi pula tercegahnya kehamilan.

Mix efektifitas penggunaan kontrasepsi dapat digunakan dalam perhitungan angka kelahiran kasar (CBR). Berdasarkan data penduduk dan hasil perhitungan proyeksi, jika diketahui CBR_0 adalah 17,40, TFR_0 adalah 2,34, perbandingan jumlah peserta KB aktif terhadap PUS adalah 0,65, *mix* efektifitas tinggi, sedang dan rendah masing-masing 59,8%, 55,2% dan 45,6%, laju pertumbuhan PUS eksponensial dan logistik masing-masing 14% per tahun dan 36% per tahun. Maka perkiraan CBR untuk tahun 2016 dengan menggunakan persamaan (5) diperoleh :

Tabel 5. Proyeksi Angka Kelahiran Kasar (CBR) Tahun 2016

	Efektivitas Kontrasepsi		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Logistik	17.258	17.269	17.292

Sumber: Diolah berdasarkan data proyeksi SUSENAS tahun (2010 - 2015)

Pada **Tabel 5** terlihat bahwa proyeksi angka kelahiran kasar dengan model logistik lebih tinggi dibanding dengan model eksponensial.

Setelah memperoleh angka-angka perkiraan kelahiran kasar (CBR), maka dapat pula dihitung angka kelahiran total (TFR) dengan menggunakan rumus Metode Soetedjo Sahala yang menyatakan hubungan antara CBR dan TFR (6). Jika diketahui perkiraan CBR 2016 pada **Tabel 5**, maka diperoleh perkiraan TFR tahun 2016 sebagai berikut :

Tabel 6. Perkiraan TFR Model Logistik tahun 2016

	Angka Kelahiran Total (TFR)		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Logistik	2,416	2,418	2,421

Sumber: Diolah berdasarkan data proyeksi BPS tahun 2016; data SUSENAS tahun (2010 - 2015)

Dari **Tabel 6** dapat terlihat bahwa perkiraan *TFR* model logistik pada tahun 2016 yaitu berkisar antara 2,416 sampai 2,421 yang bahwa wanita usia 15-49 tahun secara rata-rata mempunyai tidak lebih 2 anak selama usia suburnya jika dipengaruhi oleh penggunaan kontrasepsi.

Jika diketahui CBR_0 adalah 17,40, dan proyeksi penduduk model eksponensial dan logistik tahun 2016 berturut-turut yaitu 47.379.389 dan 46.583.074 maka perkiraan angka kelahiran tercegah tahun 2016 yaitu sebagai berikut :

Tabel 7. Proyeksi Angka Kelahiran Tercegah

	Efektifitas Kontrasepsi		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Logistik	6.603	6.094	5.030

Sumber: Diolah berdasarkan data proyeksi BPS tahun 2016; data SUSENAS tahun (2010 - 2015)

Pada **Tabel 7** berarti angka kelahiran yang mungkin akan tercegah akibat pengaruh penggunaan alat kontrasepsi dengan model logistik yaitu sebanyak 6.603 untuk efektivitas tinggi, 6.094 untuk efektivitas sedang dan 5.030 untuk efektivitas rendah.

Angka kelahiran kasar (CBR) dapat juga digunakan untuk menghitung angka kelahiran tanpa KB berdasarkan jumlah kelahiran dan jumlah penduduk (populasi) disuatu wilayah. Jika diketahui CBR_t logistik adalah 17.228, dan proyeksi jumlah penduduk logistik adalah 46.583.074, maka kelahiran yang terjadi di provinsi Jawa Barat jika penduduknya tidak menggunakan KB yaitu sebanyak 8.044.511 penduduk untuk model logistik.

Dengan asumsi tidak ada penduduk yang melakukan migrasi dan tidak ada penduduk yang meninggal, maka angka kelahiran yang mungkin terjadi dirumuskan sebagai berikut:

Tabel 9. Proyeksi Angka Kelahiran yang Mungkin Terjadi tahun 2016

	Efektifitas Kontrasepsi		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Logistik	7.384.225	7.435.077	7.541.513

Sumber: Diolah berdasarkan data proyeksi BPS tahun 2016, data SUSENAS tahun (2010 - 2015)

Tabel 9 menyajikan hasil perkiraan jumlah kelahiran yang mungkin terjadi hasil pemakaian kontrasepsi di Jawa Barat. Dengan model eksponensial, angka kelahiran yang mungkin terjadi dengan efektifitas kontrasepsi tinggi, sedang dan rendah berturut-turut 7.257.978, 7.327.500 dan 7.472.015. tabel tersebut menyajikan juga hasil perkiraan jumlah kelahiran yang mungkin terjadi dengan model logistik dengan efektifitas kontrasepsi tinggi, sedang dan rendah berturut-turut 7.348.225, 7.435.077 dan 7.541.513.

D. Kesimpulan

Hasil perkiraan model matematik dapat memperkirakan angka kelahiran secara tidak langsung. Namun selama ini penggunaan metode perkiraan secara tidak langsung selalu menggunakan asumsi laju pertumbuhan eksponensial. Sedangkan pada data survey penduduk SUSENAS provinsi Jawa Barat lebih cenderung mendekati model logistik, sehingga jika dalam perhitungan menggunakan model pertumbuhan logistik, hasilnya akan mendekati data yang sebenarnya. Dengan mengetahui konstanta pembatas dalam model logistik, maka akan diperoleh laju pertumbuhan PUS intrinsik yang kemudian dapat menghitung proyeksi perkiraan jumlah PUS di masa yang akan datang. Laju pertumbuhan pasangan usia subur diprediksi 36,3% per tahun. Dari hasil perhitungan dapat dilihat efektivitas penggunaan alat kontrasepsi sedang, maka angka kelahiran tercegah sebesar 7,567% yang berarti hanya 92,424% atau 7.435.077 bayi yang mungkin lahir. Ini berarti semakin tinggi efektivitas penggunaan alat kontrasepsi maka semakin tinggi pula angka kelahiran tercegah yang mengakibatkan sedikitnya angka kelahiran yang mungkin terjadi.

E. Saran

Hasil dari model perhitungan skripsi ini dapat dilanjutkan pada implementasi perhitungan untuk memetakan proyeksi keberhasilan pengendalian penduduk di masing-masing daerah provinsi Jawa Barat melalui program Keluarga Berencana (KB).

Daftar Pustaka

- Azizah, Nur & Gunawan, Gani. (2016). *Perhitungan Angka Kelahiran Tercegah*. Bandung: Laporan KKL Program Studi Matematika.
- Badan Koordinasi Keluarga Berencana. Tahun. *Kamus Istilah BKKBN*. Bandung: Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional.
- Karyana, Yayat & Wachidah, Lisnur. (2011). *Pengembangan Metode Komponen dalam proyeksi Penduduk Indonesia 2015-2050 Menggunakan Metode Campuran dengan Pendekatan Demografi Multiregional*, Vol 2, No. 1, Th, 2011.
- Khakim., Luqman. & Kwardiniya.A. (2013). *Proyeksi Penduduk Provinsi DKI Jakarta dan Kota Surabaya Dengan Model Pertumbuhan Logistik*, (online), Vol. 1 No 3, (<http://matematika.studentjournal.ub.ac.id/> , diakses 10 Maret 2016)
- Nawiyanto. 2009. *Pertumbuhan Penduduk Besuki: Kajian Demografi Historis*, (Online), Vol. 21, No 2, (<http://journal.ugm.ac.id/jurnal-humaniora/> , diakses 17 Mei 2016)
- Subrata, Made Are. (1995). *Analisis Perkiraan Fertilitas di Indonesia Tahun 1995 (berdasarkan metode Soetedjo-Sahala model matematik)*, (Online), (<https://www.bkkbn.go.id/> , diakses 15 Agustus 2015)
- Suparyanto. (2012). *Konsep PUS dan KB*, (Online). (<http://dr-suparyanto.blogspot.co.id/2012>
- Wijaya, Awi Muliadi. (2011). *Angka Kelahiran Kasar atau Crude Birth Rate (CBR) Provinsi-provinsi di Indonesia*, (Online), (<https://www.infodokterku.com/> , diakses 20 Maret 2016)