

Pengembangan Metode Komponen dalam Proyeksi Penduduk Indonesia 2015-2050 Menggunakan Metode Campuran dengan Pendekatan Demografi Multiregional

¹ Yayat Karyana, dan ² Lisnur Wachidah

^{1,2} Jurusan Statistika FMIPA Unisba

e-mail: ¹yayatkaryana@gmail.com, ²lisnur_w@gmail.com

Abstrak. Untuk membuat proyeksi penduduk dapat menggunakan Metode Matematik dan Metode Komponen. Metode Matematik digunakan untuk membuat proyeksi total penduduk, sedangkan Metode Komponen digunakan untuk membuat proyeksi total penduduk dan penduduk per kelompok umur. Di Indonesia proyeksi total penduduk dengan Metode Matematik lebih baik daripada Metode Komponen, namun Metode Matematik hanya membuat proyeksi total penduduk. Untuk mengatasi hal tersebut, kami mengajukan Metode Campuran yang merupakan gabungan Metode Matematik dan Metode Komponen. Pada Metode Campuran, proyeksi total penduduk dihitung dengan menggunakan Metode Matematik, sedangkan proporsi per kelompok umur dihitung dengan menggunakan Metode Komponen. Dalam penelitian ini dibuat proyeksi penduduk Indonesia berdasarkan umur dan jenis kelamin untuk tahun periode 2015-2050 menggunakan Metode Campuran.

Key Words: Metode Matematik, Metode Komponen dan Metode Campuran

1. Pendahuluan

Metode proyeksi penduduk yang biasa digunakan adalah Metode Matematik yang menghasilkan total penduduk saja dan Metode Komponen yang menghasilkan proyeksi total penduduk dan kelompok umurnya (UN,1952). Hasil proyeksi total penduduk dari Metode Matematik lebih baik apabila dibandingkan dengan Metode Komponen. Ini tercermin setelah dilaksanakan Sensus Penduduk (SP), hasil proyeksi Metode Matematik dengan hasil SP angkanya lebih mendekati (Karyana, 2002). Untuk proyeksi penduduk propinsi-propinsi yang dihasilkan melalui Metode Komponen juga kurang memuaskan. Kelemahan pada Metode Komponen adalah angka kematian yang digunakan **bukan** berdasarkan **pola kematian** penduduk Indonesia, sehingga wajar kalau terjadi kesalahan proyeksi. Sampai saat ini belum ada angka kematian penduduk Indonesia yang baik. Kelemahan lainnya adalah masih digunakannya AMN atau ASOMR dan ASIMR per propinsi yang mengakibatkan hasil estimasi migrasi bias, karena tidak memperhitungkan banyak penduduk yang berpotensi masuk ke daerah tujuan, atau tidak memperhitungkan penduduk asal dan juga perhitungan menjadi parsial, tidak bisa seraca simultan.

Untuk mengatasi masalah tersebut diajukan pengembangan Metode Komponen dengan menggunakan Metode Campuran yang merupakan kombinasi antara Metode Matematik dengan Metode Komponen. Pada Metode Campuran total penduduk diambil dari Metode Matematik, sedangkan proporsi per kelompok umur diambil dari Metode Komponen (Karyana, 2002). Apabila kesalahan hasil proyeksi kecil, maka metode ini

diharapkan menjadi metode baru sebagai alternatif untuk memperbaiki proyeksi penduduk per kelompok umur.

Untuk perencanaan pembangunan nasional dan untuk kepentingan berbagai pihak, BPS membuat proyeksi untuk periode tahun 2000-2025, namun saat ini tidak lagi dapat digunakan karena hasilnya **jauh berbeda** dengan hasil SP 2010 (Karyana, 2010c). Dengan demikian diperlukan proyeksi baru dan akan dibuat proyeksi penduduk Indonesia tahun 2015-2050 dengan data dasar hasil Sensus Penduduk 2010. Karena itu di sini akan dibahas berapa besar kesalahan proyeksi untuk tahun 2010 dari Metode Komponen dan Metode Campuran dibanding dengan hasil SP 2010, bagaimana proyeksi penduduk Indonesia tahun 2015-2050 dengan menggunakan Metode Campuran, dan berapa laju pertumbuhan penduduk Indonesia tahun 2015-2050. Dengan demikian tujuan pada penelitian ini adalah mengetahui besar kesalahan proyeksi untuk tahun 2010, membuat proyeksi penduduk Indonesia tahun 2015-2050 dengan menggunakan Metode Campuran, dan mengetahui laju pertumbuhan penduduk Indonesia tahun 2015-2050.

2. METODOLOGI

1.1 Metode Matematik

Proyeksi penduduk dengan Metode Matematik, umumnya menggunakan model pertumbuhan eksponensial, geometrik, dan linear, atau penduduk tanpa pertumbuhan. Apabila pertumbuhan penduduk mengikuti model pertumbuhan eksponensial, proyeksinya adalah:

$$P(.,t,m_e) = P_0 e^{r n} \quad (3)$$

Untuk pertumbuhan geometrik, proyeksinya adalah

$$P(.,t,m_g) = P_0 (1+r)^n \quad (4)$$

Jika pertumbuhan penduduknya linear, proyeksinya adalah

$$P(.,t,m_l) = P_0 (1 + r n) \quad (5)$$

di mana :

- P_t adalah proyeksi penduduk pada tahun ke t
- P_0 adalah penduduk pada tahun dasar proyeksi
- r adalah angka pertumbuhan penduduk
- n adalah jangka waktu proyeksi dalam tahun

1.2 Metode Komponen

Proyeksi penduduk dengan metode ini adalah dengan memperhatikan komponen demografi yaitu kelahiran, kematian dan migrasi. Jika penduduk awal tahun yang berumur x tahun adalah $P(x,a)$, dan banyak kematian yang berumur x tahun adalah $D(x)$, serta banyak net migran yang berumur x tahun adalah $NM(x)$, maka dengan demikian proyeksi penduduk berumur x tahun pada tahun t adalah :

$$P(x,t,k) = P(x,a) - D(x) + NM(x) \quad (6)$$

dengan : $D_x = P(x,a) (1 - S_x)$ (7)

$$NM(x) = \{ ASOMR(x) - ASIMR(x) \} P(x,a) \quad (8)$$

$ASOMR(x)$ adalah Age Specific Out-Migration Rate per orang

$ASIMR(x)$ adalah Age Specific In-Migration Rate per orang

Khusus untuk $x = 0$ tahun, proyeksi penduduk berumur 0 tahun yaitu $P(0,t,k)$ didapat dari banyaknya kelahiran selama periode proyeksi, yang didapat dari

$$P(0,t,k) = (\sum ASFR_x P_x^f) S_0 \tag{9}$$

dengan

- $ASFR_x$ adalah Angka Kelahiran per wanita umur 15-49 tahun
- P_x^f adalah banyak penduduk yang berumur 15 – 49 tahun
- S_0 adalah rasio masih hidup bayi yang baru lahir.

1.3 Metode Campuran

Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa Metode Campuran adalah metode proyeksi penduduk yang merupakan kombinasi dari Metode Matematik dengan Metode Komponen. Dalam Metode Campuran, proyeksi total penduduk diambil dari hasil proyeksi dengan Metode Matematik, sedangkan distribusi menurut kelompok umur diambil dari hasil proyeksi dengan Metode Komponen. Untuk Metode Komponen, asumsi yang paling sulit diprediksi adalah asumsi angka migrasi. Angka migrasi ini cepat berubah dengan kebijakan-kebijakan baru. Hasil proyeksi total penduduk dengan Metode Matematik, biasanya paling dekat dengan hasil Sensus Penduduk, yang dianggap merupakan data yang paling representatif. Dengan pertimbangan tersebut, maka dicoba untuk mengkombinasikan hasil dari proyeksi penduduk antara Metode Matematik dengan Metode Komponen, menjadi Metode Campuran.

Misal $V(x,t,k)$ adalah proyeksi proporsi penduduk umur x dengan Metode Komponen. $V(x,t,k)$ dapat dihitung dari persamaan :

$$V(x,k) = P(x,t,k) / P(.,t,k) \tag{10}$$

dengan $P(x,t,k)$ dari Persamaan (6) dan Persamaan (9), dan $P(.,t,k) = \sum P(x,t,k)$.

Misal $P(x,t,c)$ adalah proyeksi penduduk berumur x tahun dengan Metode Campuran. Nilainya didapat dari persamaan :

$$P(x,t,c) = V(x,t,c) P(.,t,c) \tag{11}$$

karena diasumsikan total penduduk hasil proyeksi Metode campuran sama dengan hasil proyeksi Metode Matematik dan distribusi umur proyeksi Metode Campuran sama dengan proyeksi Metode Komponen, maka $P(x,t,c)$ pada persamaan (11) yang merupakan proyeksi umur x tahun pada tahun t dengan Metode Campuran menjadi :

$$P(x,t,c) = V(x,t,k) P(.,t,m) \tag{12}$$

$V(x,t,k)$ dari Persamaan (10), dan $P(.,t,m)$ dari Persamaan (3) atau Persamaan (4) atau Persamaan (5).

1.4 MALPE DAN MAPE

Evaluasi kesalahan proyeksi penduduk dapat dilakukan dengan membandingkan antara hasil proyeksi penduduk \hat{P}_t dengan penduduk aktual P_t . Penduduk aktual di Indonesia adalah diambil dari hasil Sensus Penduduk (SP) yang dilakukan oleh BPS, atau hasil SUPAS. Apabila kesalahan proyeksi penduduk dinyatakan dengan F_t yaitu :

$$F_t = \left[\frac{\hat{P}_t - P_t}{P_t} \right] \times 100 \tag{13}$$

maka MALPE (*Mean Algebraic Percent Error*) adalah :

$$MALPE = \frac{\sum F_t}{n} \quad (14)$$

pada MALPE arah kesalahan apakah positif atau negatif diperhatikan. Akibatnya apabila MALPE digunakan mungkin saja kesalahan untuk setiap t ada, namun jumlahnya mungkin nol, sehingga menghasilkan harga MALPE = 0, padahal setiap t mungkin ada kesalahannya. Untuk mengatasi hal tersebut dapat digunakan evaluasi kesalahan dengan menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percent Error*) yaitu :

$$MAPE = \frac{\sum |F_t|}{n} \quad (15)$$

Dengan menggunakan MAPE arah kesalahan diabaikan, atau kesalahan positif dan negatif dijumlahkan.

2.3 Road Map Penelitian

1) Perbedaan Hasil Proyeksi dan Hasil Sensus Penduduk

Jumlah penduduk Indonesia yang hasil SP 2000, hasil proyeksi dengan Metode Komponen yang dibuat BPS(1998) dan hasil proyeksi dengan Metode Campuran yang dibuat Karyana (2002) berturut-turut adalah 206,26 juta, 2010,48 juta dan 207,9 juta. Hasil proyeksi menggunakan Metode Campuran yang paling mendekati hasil SP 2000. Sedangkan jumlah penduduk Indonesia yang hasil SUPAS 2005, hasil proyeksi dengan Metode Komponen yang dibuat BPS(1998) dan hasil proyeksi dengan Metode Campuran yang dibuat Karyana (2002) berturut-turut adalah 213,38 juta, 225,75 juta dan 217,00 juta. Hasil proyeksi menggunakan Metode Campuran juga yang paling mendekati hasil SUPAS 2005.

2) MAPE Metode Komponen dan Metode Campuran

Salah satu ukuran kesalahan adalah menggunakan MAPE. Karyana (2010a) menghitung MAPE dari Metode Komponen dan Metode Campuran dimana distribusi kelompok umurnya dihitung dengan Metode Komponen yang dibuat BPS, ternyata MAPE dari Metode Campuran yang terkecil yaitu sebesar 5,0 %.

3) Proyeksi Penduduk Tingkat Kabupaten

Metode Campuran telah dicoba untuk membuat proyeksi penduduk pada tingkat kabupaten untuk tahun 2010 sampai 2015 yang dibuat mahasiswa Jurusan Statistika FMIPA UNISBA, namun kajian seberapa besar kesalahannya jika dibandingkan dengan hasil Sensus Penduduk belum dilakukan, karena hasil SP 2010 untuk tingkat kabupatenpun belum diumumkan secara lengkap.

4) Penelitian Lanjutan

Untuk mengetahui kesalahan proyeksi penduduk menggunakan Metode Campuran, maka hasil proyeksi dibandingkan dengan hasil Sensus Penduduk. Kesalahan yang dihitung baru pada proyeksi penduduk Indonesia, sedangkan proyeksi penduduk per propinsi belum dihitung. Karena itu untuk penelitian lanjutan perlu dibuat proyeksi penduduk per propinsi tahun 2010, kemudian menghitung kesalahannya. Apabila kesalahannya lebih kecil dibanding metode yang lain, maka perlu dibuat proyeksi penduduk per propinsi dengan Metode Campuran untuk tahun 2015-2050.

5) Bahan dan Metode Penelitian

Sebagai bahan dalam penelitian ini adalah antara lain: jumlah penduduk hasil Sensus Penduduk dan Survei Antar Sensus (SUPAS), ASFR tahun 2005 dan level mortalitas yang telah dilakukan oleh Badan Pusat Statistik.

Metodologi penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah meliputi kajian teoritis dan aplikasi, dengan langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Menaksir model pertumbuhan penduduk Indonesia.
- b. Membuat proyeksi total penduduk Indonesia tahun 2015-2050.
- c. Mengkaji model mortalitas penduduk Indonesia.
- d. Membuat proyeksi mortalitas penduduk Indonesia tahun 2015-2050.
- e. Mengkaji model fertilitas penduduk Indonesia.
- f. Membuat proyeksi fertilitas penduduk Indonesia tahun 2015-2050.
- g. Membuat proyeksi penduduk Indonesia tahun 2010 menggunakan Metode Komponen dan Metode Campuran, serta menghitung MAPE.

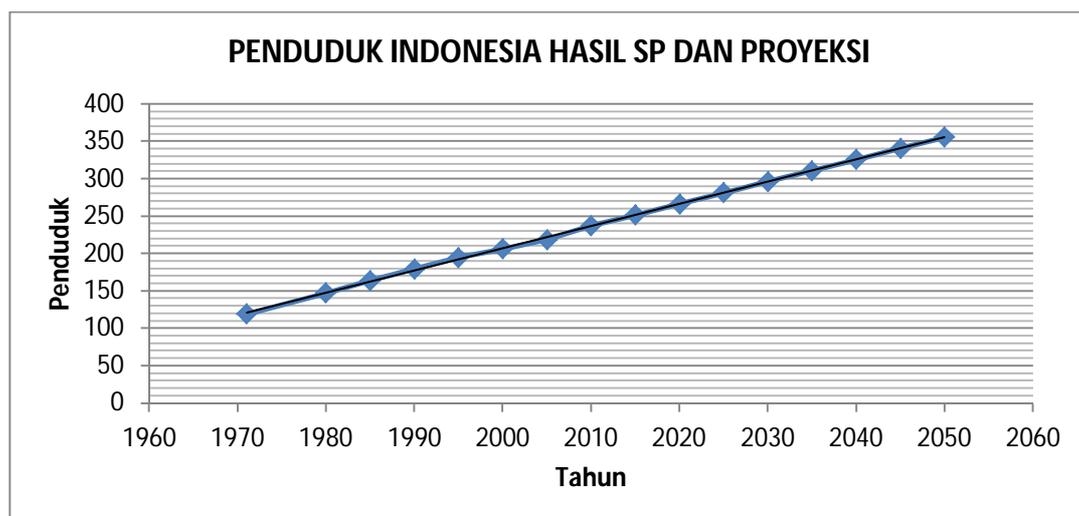
2. PEMBAHASAN

1) Kajian *Total Fertility Rate*

Dengan menggunakan model trend linier, apabila dibuat proyeksi di atas tahun 2020 akan menghasilkan $TFR=0$. Karena TFR tidak mungkin bernilai 0, apabila setiap keluarga mengharapkan mempunyai anak, maka dianggap model trend tersebut tidak dapat digunakan untuk membuat proyeksi TFR. Untuk asumsi TFR ini akan digunakan hasil proyeksi yang dibuat Nurwindiagiri (2004)

2) Proyeksi Total Penduduk Tahun 2015-2050

Hasil proyeksi total penduduk dengan menggunakan Metode Matematik dan total penduduk hasil Sensus Penduduk dan SUPAS yang dilaksanakan oleh BPS disajikan pada gambar di bawah ini. Dari gambar tersebut terlihat bahwa pencaran titiknya terletak pada satu garis lurus.



Gambar 1. Penduduk Indonesia Hasil SP dan proyeksi

3) Proyeksi Penduduk Tahun 2015-2050

Proyeksi total penduduk dengan menggunakan Metode Matematik, dan proyeksi penduduk menurut kelompok umur dan jenis kelamin dengan Metode Komponen, maka proyeksi penduduk menggunakan Metode Campuran pada tahun 2015 dan 2050 adalah seperti pada tabel-tabel di bawah ini.

Tabel 1.
PROYEKSI PENDUDUK INDONESIA TAHUN 2015 DAN 2020

UMUR	PR 2015	LK 2015	JUMLAH	PR 2020	LK 2020	JUMLAH
0-4	11002814	11420513	22423327	10974869	11391507	22366377
5-9	10586022	11147839	21733861	11004896	11432446	22437342
10-14	10105225	10652009	20757234	10623938	11186981	21810919
15-19	10073808	10539453	20613261	10136536	10679760	20816296
20-24	10409712	10863709	21273421	10087072	10541341	20628413
25-29	10455910	10832031	21287941	10406547	10856032	21262579
30-34	10390018	10459048	20849066	10437890	10819033	21256923
35-39	10176676	9767635	19944311	10351193	10428810	20780003
40-49	9388920	8963867	18352788	10104330	9702523	19806853
45-49	8242314	8138379	16380693	9268585	8837701	18106286
50-55	7060185	7078066	14138251	8061834	7922244	15984078
55-60	5652515	5802900	11455415	6808507	6747729	13556236
60-65	4158345	4325822	8484167	5324468	5354553	10679022
65-70	2916472	2863372	5779844	3758531	3794988	7553519
70-74	2017046	1767827	3784873	2452510	2316975	4769485
75+	2477544	1906504	4384047	2572583	2103089	4675671
Jumlah	125113525	126528975	251642500	132374288	134115712	266490000

Tabel 2.
PROYEKSI PENDUDUK INDONESIA TAHUN 2025 DAN 2030

UMUR	PR 2025	LK 2025	JUMLAH	PR 2030	LK 2030	JUMLAH
0-4	11011639	11452896	22464536	11083347	11527477	22610824
5-9	11030370	11430494	22460865	11132152	11559407	22691559
10-14	11082203	11499836	22582038	11172919	11565220	22738139
15-19	10694709	11242765	21937473	11221372	11624874	22846246
20-24	10192196	10707043	20899239	10816420	11337508	22153928
25-29	10131366	10558911	20690277	10296913	10787708	21084621

30-34	10440273	10868758	21309031	10223736	10633209	20856945
35-39	10453602	10813376	21266978	10517233	10926704	21443937
40-49	10336171	10383895	20720066	10499573	10829870	21329443
45-49	10037566	9588680	19626246	10328019	10322166	20650185
50-55	9131589	8623426	17755015	9947129	9411001	19358129
55-60	7842861	7570447	15413309	8935595	8288761	17224355
60-65	6485488	6241171	12726658	7514529	7043141	14557669
65-70	4882902	4708638	9591540	5982475	5520450	11502925
70-74	3220834	3078110	6298945	4208862	3841541	8050404
75+	3059350	2535935	5595284	3845863	3239827	7085690
Jumlah	140033119	141304381	281337500	147726136	148458864	296185000

Tabel 3
PROYEKSI PENDUDUK INDONESIA TAHUN 2035 DAN 2040

UMUR	PR 2035	LK 2035	JUMLAH	PR 2040	LK 2040	JUMLAH
0-4	11335598	11789837	23125435	11680071	12148113	23828184
5-9	11259515	11691659	22951174	11563203	12007002	23570205
10-14	11331236	11752928	23084164	11508078	11936351	23444429
15-19	11368630	11748222	23116852	11577205	11988070	23565275
20-24	11404655	11780246	23184902	11601905	11954274	23556179
25-29	10981065	11478863	22459928	11625938	11976243	23602181
30-34	10441677	10916818	21358495	11181309	11664085	22845394
35-39	10349536	10742249	21091785	10613692	11074188	21687880
40-49	10615215	10996963	21612178	10488977	10855848	21344825
45-49	10542670	10818210	21360879	10702684	11030365	21733048
50-55	10285087	10180507	20465595	10542085	10713687	21255771
55-60	9781297	9090069	18871366	10155274	9873832	20029106
60-65	8603443	7749185	16352628	9456496	8533330	17989826
65-70	6965649	6260318	13225967	8007871	6916255	14924127
70-74	5181902	4525914	9707816	6058357	5153629	11211986
75+	4956714	4106622	9063336	6264792	5026792	11291585
Jumlah	155403890	155628610	311032500	163027936	162852064	325880000

Tabel 4
PROYEKSI PENDUDUK INDONESIA TAHUN 2045-2050

UMUR	PR 2045	LK 2045	JUMLAH	PR 2050	LK 2050	JUMLAH
0-4	12075606	12585020	24660626	12449739	13021003	25470742
5-9	11910372	12372498	24282870	12467328	12801117	25268446
10-14	11802662	12244486	24047147	12308687	12668671	24977358
15-19	11743455	12163533	23906988	12194322	12584913	24779236
20-24	11805241	12196268	24001509	12124160	12618782	24742942
25-29	11821891	12153700	23975591	12179155	12574740	24753894
30-34	11836876	12172609	24009485	12186547	12594304	24780850
35-39	11369325	11840791	23210116	12186073	12250991	24437063
40-49	10766567	11208686	21975253	11676968	11596988	23273955
45-49	10593109	10919025	21512134	11009109	11297292	22306401
50-55	10732815	10972483	21705298	10755460	11352602	22108063
55-60	10456925	10458866	20915790	10778932	10821192	21600124
60-65	9890696	8928953	18819649	10311547	9238278	19549825
65-70	8901374	8086029	16987403	9426236	8366153	17792389
70-74	7079938	5795639	12875577	7968086	5996417	13964503
75+	7778230	6063834	13842064	9495306	6273903	15769208
Jumlah	170565081	170162419	340727500	179517655	176057345	355575000

4) LPP Penduduk Indonesia tahun 2015-2050

Dari hasil proyeksi di atas kemudian dihitung laju pertumbuhan penduduknya dengan menggunakan rumus pada Persamaan 5 yang hasilnya adalah sebagai berikut :

Tabel 5
LPP PADA PERIODE PROYEKSI (Dalam %)

TAHUN	2015-2020	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
LPP	1,11	1,06	1,00	0,95	0,91	0,87	0,84

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dengan menggunakan data dasar jumlah penduduk hasil SP 2010 dan metode proyeksi penduduk menggunakan metode campuran, maka dapat disimpulkan :

1. Kesalahan proyeksi penduduk tahun 2010 dibandingkan dengan hasil SP 2010 menggunakan Metode Komponen yang dibuat BPS dan Metode Campuran adalah sebesar -1,42 % dan -0,47 %, sehingga Metode Campuran dapat digunakan sebagai alternatif untuk memperbaiki proyeksi penduduk menurut kelompok umur dan jenis kelamin.
2. Proyeksi penduduk Indonesia tahun 2015, tahun 2020, tahun 2025, tahun 2030, tahun 2035, tahun 2040, tahun 2045 dan tahun 2050 menggunakan Metode Campuran, berturut-turut adalah 251, 64 juta, 266,490 juta, 281,185 juta, 311,032 juta, 325,880 juta, 340,728 juta dan 355,575 juta orang.
3. Laju pertumbuhan penduduk (LPP) Indonesia tahun periode 2015-20, 2020-2025, 2025-2030, 2030-2035, 2035-2040, 2040-2045 dan 2045-2050 berturut-turut adalah 1,11 %, 1,06 %, 1,00 %, 0,95 %, 0,91 %, 0,87 % dan 0,84 %.

4.2 Saran

Dengan menggunakan data dasar jumlah penduduk hasil SP 2010 dan metode proyeksi penduduk menggunakan Metode Campuran, maka disarankan :

1. Kesalahan proyeksi penduduk tahun 2010 dibandingkan dengan hasil SP 2010 menggunakan Metode Komponen dan Metode Campuran yang dihitung baru jumlah penduduk secara total, karena itu disarankan untuk menghitung lagi kesalahan proyeksi penduduk menurut kelompok umur.
2. Untuk penggunaan proyeksi mulai tahun 2020 harus dicermati bagaimana TFR penduduk Indonesia, jika lebih besar dari tahun 2010 maka proyeksi harus direvisi, terutama jika terjadi ledakan penduduk lagi.
3. Proyeksi penduduk yang dihitung, baru untuk penduduk Indonesia dan belum dibuat proyeksi tingkat propinsi. Karena proyeksi per propinsi juga sangat penting untuk perencanaan pembangunan tingkat propinsi, maka disarankan untuk membuat proyeksi penduduk per propinsi di Indonesia.
4. Proyeksi penduduk yang dibuat merupakan taksiran titik, disarankan untuk dibuat taksiran intervalnya. Sehingga didapat proyeksi dengan taksiran terendah dan taksiran tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS, BAPPENAS dan UNFPA. 2005. *Proyeksi Penduduk Indonesia 2000-2025*. Jakarta
Biro Pusat Statistik. 1998 . *Proyeksi Penduduk Indonesia Per Propinsi 2000-2005*.
Jakarta.
- . 2002a . *Penduduk Indonesia -Hasil Sensus Penduduk Tahun
2000*. Jakarta
- . 2002b . *Proyeksi Penduduk Indonesia Indonesia Per Propinsi
Tahun 2000-2010*. Jakarta
- . 2006a. *Penduduk Indonesia -Hasil Survei Penduduk Antar Sensus
Tahun 2005*. Jakarta.
- . 2006b. *Estimasi Parameter Demografi : Fertilitas, Mortalitas dan
Migrasi*. Jakarta.
- Karyana, Yayat. 2002. "Proyeksi Penduduk Dengan Menggunakan Metoda Campuran".
Jurnal BERKALA ILMIAH MIPA UGM. Yogyakarta.

- , 2008. Proyeksi Penduduk dan Probematikanya. *Makalah disampaikan pada Seminar Sosialisasi BPS Kabupaten Subang.*
- , 2010a. "MALPE dan MAPE Proyeksi Penduduk Indonesia Tahun 2005 dari Metode Komponen dan Metode Campuran". *Prosiding Seminar Nasional Matematika UNPAR Bandung.*
- , 2010c, "Proyeksi Penduduk Indonesia Sampai Dengan Tahun 2060 Dengan Data Dasar Hasil SUPAS 2000". *Deseminasi Hasil Penelitian/PKM Dosen UNISBA 2010.*
- United Nations. 1952. *Methods for Population Projection by Sex and Age. Manual III, Population Studies No : 25 U.N.*, Departement of Economic and Social Affairs, New York.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, penelitian ini dapat dilaksanakan atas bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak dan kami ucapkan terima kasih kepada yang terhormat LPPM UNISBA yang telah membiayai dan memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian ini atas Biaya Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2010-2011, dengan Surat Kontrak No: 557/B-3/LPPM SP3/XII/2010. Demikian juga kepada ketua jurusan Statistika dan Dekan FMIPA UNISBA beserta staf yang telah memberikan dorongan kepada tim peneliti selama melakukan kegiatan.