

# **KAJIAN LIFETABLE INDONESIA**

**Berdasarkan Hasil SP2010**



# **KAJIAN LIFETABLE INDONESIA**

**Berdasarkan Hasil SP2010**



<http://www.bps.go.id>

Tim Penyusun:

Dr. Indra Murty Surbakti, MA  
Dendi Handiyatmo, SST, M.Si  
Hermawan Agustina, S.Kom, M.Si  
Nuraini, SST, MA  
Sri Wahyuni, SST, SE, M.Si  
Trophy Endah Rahayu, SST, M.Si  
Parwoto, SST, M.Stat  
Ari Purbowati, S.Si  
Apriliani Nurida, S.Si  
Elfrida Zoraya, S.Si  
Yogo Aryo Jatmiko, SST  
Tika Agustin, SST  
Ikhsan Fahmi, SST

Konsultan:

Uzair Suhaimi, MA  
Soeharsono Soemantri, Ph.D

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. KAJIAN LIFE TABLE BERDASARKAN DATA SENSUS PENDUDUK 2010 TAHUN 2014.....	5
BAB III. REVIEW KAJIAN LIFE TABLE .....	11
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN .....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN .....	27

## **BAB I PENDAHULUAN**

Dinamika perubahan penduduk selain kelahiran dan migrasi adalah kematian. Informasi kematian dapat dibentuk menjadi life table (tabel kematian) yang dapat menggambarkan tingkat kesehatan dan kesejahteraan penduduknya, dimana keterangan ini sangat dibutuhkan pemerintah dan swasta baik sebagai perencana, pengambil kebijakan, maupun peneliti. Informasi kematian yang telah dibentuk menjadi life table dapat menjadi dasar perencanaan dan evaluasi pembangunan di bidang kesehatan, ekonomi, penetapan usia pensiun, jasa keuangan dan lainnya.

Indonesia sampai saat ini belum memiliki life table sendiri padahal amanat organisasi dunia yang membidangi kesehatan (World Health Organization, WHO) mengharuskan setiap negara memiliki atau membangun life table sendiri yang cocok untuk negaranya. Idealnya, tabel kematian diperoleh melalui sistem pencatatan sipil dan registrasi vital penduduk yang antara lain mencatat dan melaporkan kejadian kematian menurut umur dan jenis kelamin. Catatan dan laporan tersebut memungkinkan dipakai sebagai dasar menghitung angka kematian menurut umur dan jenis kelamin (age-sex specific death rates) yang menjadi landasan menyusun life table. Sistem pencatatan sipil dan registrasi vital di Indonesia meskipun sudah ada tetapi sangat tidak memadai (NIHRD, 20...), sehingga kebutuhan menyusun life table dengan cara langsung belum dapat dipenuhi dari sistem tersebut. Kebutuhan berbagai indikator statistik vital (lahir, mati, pindah) sampai saat sekarang masih mengandalkan hasil dari survei).

Sejak kemerdekaan Indonesia, pemerintah Indonesia sudah menyelenggarakan enam kali sensus penduduk yang mengumpulkan keterangan pokok karakteristik anggota rumah tangga. Pada setiap sensus biasanya dilakukan sensus sampel yang mengumpulkan keterangan lebih luas dari anggota rumah tangga dan yang memungkinkan didapat dengan cara tidak langsung pengukuran kematian, kelahiran dan mobilitas. Baru pada penyelenggaraan sensus penduduk terakhir tahun 2010, untuk pertama kalinya Indonesia mengumpulkan keterangan kejadian kematian di rumah tangga. Kejadian kematian dalam periode 1 Januari 2009 sampai dengan tanggal pelaksanaan sensus (ditetapkan 15 Mei 2010), merupakan bagian dari keterangan yang dikumpulkan dalam Sensus Penduduk 2010 tersebut. Pengumpulan kejadian kematian di rumah tangga dimasukkan dalam blok III modul SP 2010 (lihat lampiran 1).

Berdasarkan set pertanyaan blok III memungkinkan dicatat, dalam periode 1 Januari 2009-15 Mei 2010, kejadian kematian menurut jenis kelamin, dan menurut umur saat meninggal.

Dari informasi tersebut dapat diperkirakan distribusi kejadian kematian menurut jenis kelamin dan kelompok umur dalam periode satu tahun. SP 2010 yang juga mengumpulkan keterangan jumlah penduduk menurut jenis kelamin dan umur pada saat pencacahan dapat dipakai sebagai dasar menghitung jumlah penduduk terpapar kematian menurut jenis kelamin dan kelompok umur yang sama. Dari dua keterangan kejadian kematian dan penduduk terpapar, dapat disusun angka kematian menurut jenis kelamin dan kelompok umur (*age-sex specific death rates*). Keterangan *age-sex specific death rates* merupakan keterangan dasar yang diperlukan dalam menyusun *life tables*.

*Life table* pada dasarnya adalah tabel hipotetis yang menggabungkan berbagai angka kematian pada umur berbeda menjadi satu model statistik. *Life table* dipakai untuk mengukur level mortalitas penduduk dan tidak dipengaruhi efek distribusi penduduk menurut umur sehingga tidak memerlukan pemakaian standar populasi untuk membandingkan level mortalitas penduduk yang berbeda. *Life table* selain dirancang untuk mengukur mortalitas dapat dimanfaatkan oleh berbagai spesialis dengan berbagai cara (oleh petugas kesehatan masyarakat, demografer, asuransi, dll). *Life table* yang disusun berdasar angka kematian spesifik menurut umur dan jenis kelamin dapat dimanfaatkan untuk mengkaji pola dan level kematian penduduk dan direpresentasikan oleh berbagai fungsi dasar *life table*  ${}_nq_x$ ,  $l_x$ ,  ${}_n d_x$ ,  ${}_n L_x$ ,  $T_x$ , dan  $e_x$ . *Life table* dapat diinterpretasikan sebagai pengalaman kematian suatu kohort atau sebagai penduduk *stationary*. Sebagai pengalaman kematian suatu kohort  ${}_nq_x$  diinterpretasikan sebagai peluang meninggal suatu kohort dari umur  $x$  ke umur  $x+n$ ;  $l_x$  adalah jumlah orang yang akan hidup mencapai umur tepat  $x$  dari jumlah kohor lahir hidup;  ${}_n d_x$  adalah jumlah kohor lahir hidup yang mencapai umur  $x$  yang akan meninggal sebelum umur  $x+n$ ;  ${}_n L_x$  adalah orang tahun yang akan dijalani oleh kohor antara umur  $x$  dan  $x+n$ ;  $T_x$  adalah orang tahun yang akan dijalani kohor yang mencapai umur tepat  $x$  tahun; dan  $e_x$  adalah rata-rata jumlah tahun yang akan dijalani perorang dari kohor yang mencapai umur tepat  $x$  tahun. Sebagai penduduk *stationary*  ${}_nq_x$  diinterpretasikan sebagai peluang meninggal penduduk dari umur tepat  $x$  tahun sebelum mencapai umur tepat  $x+n$  tahun;  $l_x$  adalah Jumlah orang yang akan ulang tahun umur  $x$  setiap tahunnya;  ${}_n d_x$  adalah jumlah penduduk yang meninggal pada kelompok umur  $x - x+n$  setiap tahunnya;  ${}_n L_x$  adalah jumlah penduduk yang ada setiap saat antara umur  $x - x+n$ ;  $T_x$  adalah jumlah penduduk yang berumur  $x$  tahun keatas; dan  $e_x$  adalah rata-rata jumlah tahun yang akan dijalani setiap penduduk yang mencapai ulang tahun ke  $x$  tahun.

Dengan bantuan dana UNFPA, Badan Pusat Statistik (BPS) mencoba membangun *life table*

dengan menggunakan data kematian yang berasal dari Sensus Penduduk 2010. Tersedianya data kematian dari SP-2010 merupakan peluang untuk dapat menghitung angka kematian menurut umur, jenis kelamin dan wilayah administrasi (nasional, region, provinsi dan kabupaten/kota), sehingga life table idealnya dapat dibangun menurut wilayah administrasi juga. Pada life table yang terbentuk akan tercantum jumlah penduduk yang meninggal dunia pada umur tertentu, peluang seseorang meninggal dunia sebelum mencapai umur tertentu dan angka harapan hidup seseorang menurut umur.

Penghitungan dan analisa life table dan indikator lainnya telah dilaksanakan pada tahun 2014 dengan bantuan konsultan (Uzair Suhaimi). Penghitungan lifetable oleh konsultan dilakukan dengan menggunakan 4 metode: (a) Splicing; (b) Brass-logit; (c) Modified logit; dan (c) Log-quadratic. Dari keempat metode tersebut metode log-quadratic dianggap yang paling efisien dan praktis digunakan untuk berbagai keperluan. Namun, hasil tersebut dianggap masih perlu dilakukan evaluasi dan finalisasi, sesuai dengan berbagai masukan dari para pakar pada saat seminar ditahun 2014, untuk kemudian digunakan oleh para pengguna data.

Hasil perhitungan didiseminasikan pada bulan September 2014 di kalangan terbatas. Berbagai pakar yang diundang memberikan masukan yang pada prinsipnya masih diperlukan review dan perbaikan untuk finalisasi life table sebelum diluncurkan untuk kalangan lebih luas agar dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan pengguna data. Butir utama masukan pakar mencakup pilihan input data, pendekatan dan hasil koreksi data (incompleteness), pemilihan life table standard, pemilihan metode menyusun life table dan justifikasi pilihan metode yang cocok untuk Indonesia serta rujukan “angka resmi” sebagai rujukan pengembangan life table Indonesia.

Laporan ini dimaksudkan untuk memberikan assessment/review hasil awalpenyusunan life table yang telah disusun oleh konsultan lokal pada 2014 tersebut dan merekomendasikan tindak lanjut penggunaan data SP 2010 dan alternative untuk menyusun life table Indonesia. Assessment dilakukan atas dasar masukan-masukan para pakar yang disampaikan pada saat seminar diseminasi hasil life table pada bulan September 2014.

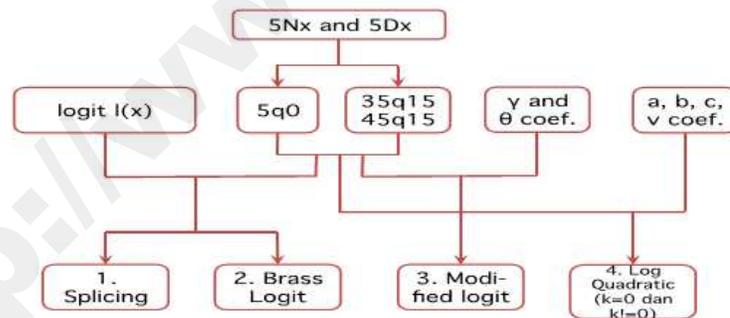
## BAB II KAJIAN LIFE TABLE BERDASARKAN DATA SENSUS PENDUDUK 2010 TAHUN 2014

Badan Pusat Statistik (BPS) mencoba mengembangkan life table dari data SP 2010 dengan bantuan teknis dari konsultan local (Uzair Suhaimi) pada 2014. Laporan konstruksi life table Indonesia berdasarkan data SP 2010 oleh konsultan tersebut disajikan dalam forum terbatas yang secara ringkas mencakup data dan input dasar yang digunakan, metodologi yang diterapkan, hasil perhitungan, serta evaluasi singkat mengenai metodologi perhitungan yang digunakan.

### 1. Data dan input dasar yang digunakan

Proses konstruksi life table oleh konsultan pada dasarnya memanfaatkan hasil perhitungan angka kematian balita ( $5q_0$ ) dari indirect estimation yang dianggap lebih robust, dan perhitungan  $35q_{15}$  atau  $45q_{15}$  dari perhitungan  $nm_x = (nD_x)/(nN_x)$  dari SP2010 setelah dikoreksi (Grafik 1).  $nm_x$  dikoreksi sebagai  $[(nD_x)/C]/(nN_x)$  dimana  $C$  (completeness pelaporan kematian) diperkirakan dengan metode Brass Growth Balance (BGB) atau metode Preston-Coale (PC).

**Grafik 1 :  
Proses Konstruksi Life Table Indonesia**



### 2. Metodologi yang diterapkan

Penghitungan lifetable telah dilakukan dengan menggunakan 4 metode: Splicing, Brass logit, Modified logit, dan Log quadratic.

#### 2.1. Splicing

Metode ini mem-fit life table (1-parameter) untuk mengestimasi kematian anak dan dewasa, menggunakan life table standar yang dipilih. Hasilnya adalah konstanta  $\alpha^{\text{anak}}$  (untuk segmen LT untuk anak-anak dan  $\alpha^{\text{dewasa}}$  (untuk segmen LT dewasa), sesuai dgn persamaan:

$\alpha^{\text{anak}} = Y(5) - Y^s(5)$  dan  $\alpha^{\text{dewasa}} = \text{logit}({}_n p_{15}) - \text{logit}({}_n p^s_{15})$ , dimana  
 $Y(5) = (1/2) * \ln(({}_5 q_0)/(1-{}_5 q_0))$  dan  $\text{logit}({}_5 p_{15}) = (1/2) * \ln(({}_5 q_{15})/(1-{}_5 q_{15}))$

Dua segmen life tabel tersebut selanjutnya digabung berdasarkan persamaan:

$$l(x) = 1/[1+\exp(2*(\alpha^{\text{anak}} + Y^s(x)))] \text{, untuk } x < 15; \text{ dan}$$

$$l(15+a) = l(15)/[1+\exp(2*(\alpha^{\text{adult}} + \text{logit}({}_a p^s_{15})))] \text{, untuk } x > 15.$$

## 2.2. Brass-logit

Metode ini mem-fit model logit relasional Brass untuk mengestimasi parameter  $\alpha$  and  $\beta$  menggunakan life table standar yang sesuai sehingga menghasilkan angka indeks kematian anak dan dewasa yang persis sama dengan hasil observasi. Model logit yang dimaksud

$$l(x) = 1/[1+\exp(2*(\alpha + \beta Y^s(x)))] \text{, dimana } Y(x) = \text{logit } l(x).$$

$\beta$  dapat diperoleh secara interaktif dengan acuan:  $(1-45q_{15}) - (l(60)/l(15)) = 0$

## 2.3. Modified logit

Metode ini merupakan perluasan dari metode Brass-logit dengan menggunakan suatu life table global sebagai standar dan tambahan koefisien  $Y(x)$  dan  $\Theta(x)$  dalam system modified logit:

$$Y(x) = \alpha + \beta Y^s(x) + Y(x) ((1-Y(5)/Y^s(5)) + \Theta(x) ((1-Y(60)/Y^s(60)))$$

## 2.4. Log-quadratic.

Metode ini ini didasarkan pada suatu persamaan:

$$\ln({}_n m_x) = a(x) + b(x)h + c(x) h^2 + v(x) k$$

Nilai-nilai  $a(x)$ ,  $b(x)$ ,  $c(x)$  dan  $v(x)$  diturunkan dari data mortalitas dalam Human Mortality Database (HMD) yang sudah tersedia; nilai  $h$  dan  $k$  dapat diperoleh dari hasil fitting model dari estimasi kematian yang diperoleh secara empiris. Dalam persamaan ini parameter pertama ( $h$ ) mengukur level kematian secara menyeluruh [ $h = \ln(5q_0)$ ], persamaan kedua ( $k$ ) mengukur deviasi pola umur kematian dari suatu populasi standar.

### 3. Hasil perhitungan

Tabel 1 menyajikan ringkasan hasil perhitungan beberapa fungsi life table menurut jenis kelamin dan metode. Perhitungan berbagai fungsi life table menurut jenis kelamin dan metode tersebut didasarkan data SP 2010 setelah dikoreksi adanya incompleteness pelaporan kematian. Koreksi incompleteness pelaporan kematian dilakukan dengan dua cara: metode Brass Growth Balance (BGB) dan Metode Preston-Coale (PC) atau SEG. Dua metode berbasis sejumlah asumsi antara lain penduduk stabil dan tertutup terhadap migrasi, tingkat pertumbuhan penduduk dewasa ( $=r$ ) sama untuk semua kelompok umur, dan tingkat cakupan laporan kematian sama untuk setiap kelompok umur ( $=c$ ). Sajian indeks kematian pada Tabel 1 didasarkan input data SP 2010 setelah dikoreksi incompleteness menurut metode BGB merujuk model life table Princeton-West. Hasil koreksi incompleteness menurut BGB dan PC dengan pilihan life tables Princeton West Model atau life table UN dapat diterapkan pada data SP 2010 dan menghasilkan perhitungan indeks kematian berbeda menurut jenis kelamin dan metode (lihat Tabel A.1 pada Lampiran 2).

Pada Tabel 1 tampak bahwa metode Splicing dan Bass-logit memberikan angka estimasi  $e_0$  yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan angka dari dua metode lainnya (Modified logit dan Log Quadratic). Untuk laki-laki, kedua metode pertama memberikan angka 64.8 dan 63.1 tahun, sementara dua yang terakhir 65.4 dan 64.8 tahun. Sebaliknya, dan ini logis, dua metode pertama menghasilkan angka  $20q_{60}$  yang lebih tinggi dari pada angka dari dua metode lainnya. Untuk laki-laki, angka yang dihasilkan masing-masing 0.67 dan 0.70, lebih tinggi dari angka 0.57 dan 0.56 yang dihasilkan dua metode lainnya.

**Tabel 1**  
Berbagai indeks kematian (fungsi life table) menurut metode yang diterapkan, SP 2010

Indeks kematian	Metode penyusunan life table menurut jenis kelamin*							
	Laki-laki				Perempuan			
	Splicing	Brass logit	Modified logit	Log Quadratic	Splicing	Brass logit	Modified logit	Log Quadratic
$e_0$	64.8	63.1	65.4	64.8	66.9	64.5	68.1	67.3
$1q_0$	0.0253	0.0218	0.0260	0.0282	0.0191	0.0149	0.0177	0.0229
$l(15)$	0.9599	0.9569	0.9593	0.9583	0.9665	0.9627	0.9638	0.9598
$20q_{60}$	0.6957	0.8527	0.6749	0.7025	0.6289	0.8379	0.5651	0.5602
Catatan: Basis data untuk perhitungan Indeks kematian adalah data SP 2010 setelah dikoreksi completeness pelaporan kematian menurut jenis kelamin (metode BGB).								

Dari perbandingan angka-angka itu, dua metode terakhir, Metode Modifiedlogit dan Metode

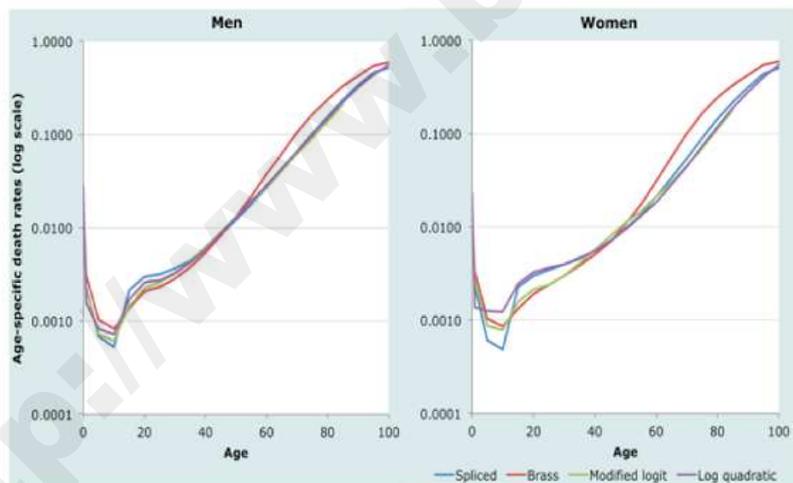
log-quadratic, menghasilkan angka yang relatif lebih masuk akal dibandingkan dua metode lainnya. Seperti klaim Moulrie (hal 349), Metode Modified-logit dan Metode Log-quadratic memberikan hasil yang relatif konsisten. Hal ini juga tercermin dari pola angka kematian spesifik sebagaimana ditunjukkan oleh Grafik 2.

Dari bahasan di atas tampaknya cukup aman (menurut konsultan) untuk menyimpulkan bahwa dilihat dari level dan pola angka kematian spesifik yang dihasilkan Metode Modified-logit dan Log-quadratic relatif lebih masuk akal dibandingkan yang dihasilkan dua metode lainnya.

#### 4. Evaluasi metodologi perhitungan

Semua angka  $e_0$  pada Tabel 1 tampaknya tidak logis, jauh di bawah angka “resmi” (Laki-laki: 68; Perempuan:72). Penyebab yang mungkin adalah cakupan laporan kematian yang sangat rendah, di bawah 60% (Tabel A.2, lampiran 3) yang tampaknya terlalu meng-overestimasi angka kematian.

Grafik 2:  
Angka Kematian Spesifik menurut Jenis Kelamin dan Metode (dalam log scale)



Rendahnya tingkat cakupan ini tampaknya berpengaruh terhadap tingginya koef.  $k$  dari model Log-quadratic ( $=k$ ) khususnya untuk perempuan yang untuk Papua dan Papua Barat sangat ekstrim, di atas 4.5 (Tabel 2). Tingginya nilai  $k$  ( $-2 < k < 2$ ) biasanya diinterpretasikan sebagai indikasi kurang dapat dipercayanya estimasi angka kematian.

Yang menarik untuk dicatat, estimasi indeks kematian relatif masuk akal jika yang digunakan adalah metode Log-quadratic dengan  $k=0$ . Dengan metode ini dihasilkan angka  $e_0=67.2$  untuk laki-laki dan  $e_0=72.6$  untuk perempuan (Tabel A.3, lampiran 4). Angka-angka ini “setara” dengan

angka resmi; yaitu, 68 dan 72. Singkatnya, dari sisi level, model log-quadratic tampaknya lebih sesuai. Tabel A.4 (lampiran 5) menyajikan gambaran perbandingan beberapa indeks kematian antar provinsi yang tampaknya juga masuk akal.

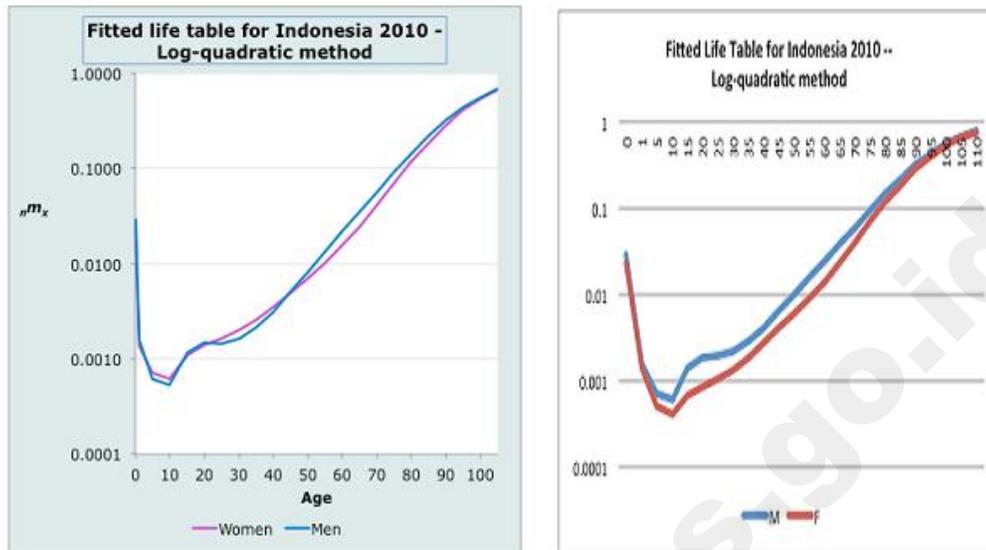
Tabel 2  
Indeks Ekses Kematian Dewasa menurut Metode Log-quadratic (=k)

Provinsi	Laki-laki	Perempuan
Aceh	2.0	3.9
Sumatera Utara	2.4	4.5
Sumatera Barat	1.3	2.3
Riau	2.1	4.4
Jambi	1.7	4.0
Sumatera Selatan	1.5	3.4
Bengkulu	1.4	3.7
Lampung	1.9	4.3
Bangka Belitung	2.2	3.6
Kepulauan Riau	3.5	6.4
Jakarta	1.5	4.1
Jawa Barat	1.5	4.1
Jawa Tengah	1.3	3.8
Yogyakarta	0.7	2.8
Jawa Timur	1.7	3.6
Banten	2.6	4.4
Bali	1.0	2.8
Nusa Tenggara Barat	1.0	2.8
Nusa Tenggara Timur	0.9	3.4
Kaliantan Barat	2.2	4.3
Kalimantan Tengah	2.1	4.6
Kalimantan Selatan	1.5	3.1
Kalimantan Timur	3.1	5.2
Sulawesi Utara	2.3	4.5
Sulawesi Tengah	1.4	3.7
Sulawesi Selatan	1.4	3.7
Sulawesi Tenggara	1.2	3.3
Gorontalo	1.2	2.8
Sulawesi Barat	0.9	2.9
Maluku	1.2	3.7
Maluku Utara	1.9	3.7
Papua Barat	4.8	8.1
Papua	5.4	8.5
Indonesia	1.4	3.5

Model log-quadratic dengan  $k=0$  juga tampaknya masuk akal, tidak hanya dilihat dari sisi level tetapi juga dari sisi pola kematian menurut umur.

Seperti terlihat pada Grafik 4,  $k \neq 0$  menghasilkan angka  $n_{mx}$  untuk umur 20-40 yang lebih tinggi bagi perempuan (dibandingkan bagi laki-laki). Tampaknya sulit menjelaskan pola “aneh” ini, pola yang tidak ditemukan jika  $k=0$ .

Grafik 4:  ${}_n m_x$  menurut model log-quadratic



5. Kesimpulan dan saran oleh konsultan.

- a. Metode BBG maupun Preston-Coale untuk mengestimasi angka cakupan laporan kematian dewasa ( $=c$ ) dari SP2010 menghasilkan angka cakupan yang sangat rendah,  $<60\%$ , sehingga memerlukan kaji-ulang untuk penerapannya dalam mengestimasi angka kematian dewasa.
- b. Terlalu rendahnya estimasi  $c$  mengakibatkan terlalu tingginya angka eksers kematian ( $=k$ ) dari metode log-quadratic, whence angka harapan hidup terlalu rendah.
- c. Semua dari 4 metode konstruksi life table yang ditawarkan Tools menghasilkan life table yang tidak masuk akal kecuali metode logquadratic dengan  $k=0$ . Metode ini disarankan untuk digunakan dalam mengkonstruksi life tabel Indonesia berdasarkan SP2010.
- d. Metode yang sama disarankan juga diterapkan untuk eksersais konstruksi LT tingkat provinsi bahkan tingkat kabupaten/kota. Dengan tersedianya LT untuk level kabupaten/kota maka kesempatan mengkaji "regionalisasi" LT ( $n>500$ ) menjadi terbuka.

### BAB III REVIEW KAJIAN LIFE TABLE

#### 1. Jenis dan kualitas input data dalam membangun life table Indonesia.

Upaya membangun life table Indonesia berdasar data SP 2010 oleh Uzair Suhaimi (konsultan) merupakan upaya awal yang perlu mendapatkan apresiasi. Berdasarkan pendekatan yang dimanfaatkan oleh konsultan dalam membangun life table mengandalkan data SP 2010 yang sudah dikoreksi cakupannya (check completeness). Oleh konsultan set data ASDR yang sudah dikoreksi lebih banyak dimanfaatkan untuk penentuan kematian orang dewasa (35q15; 45q15), dan bersama angka kematian anak (5q0) yang dihitung dengan cara tidak langsung, dipakai sebagai input dalam mengaplikasikan 4 pendekatan membangun life table (Splicing, Brass logit, Modified logit, dan Log quadratic).

Konsultan menggunakan pengalaman empiris SP 2010 untuk menetapkan indeks kematian anak (5q0) dan indeks kematian dewasa (35q15 atau 45q15). Dua indeks tersebut dipakai sebagai input menetapkan fungsi life tables yang ingin dibangun dengan meminjam life table standard dan pilihan pendekatan (Splicing, Brass logit, Modified logit, dan Log quadratic). Berdasarkan input data dan pendekatan yang dipakai, pola (schedule) mortalitas dari life table standard dimodifikasi untuk menentukan pola mortalitas yang paling fit dengan pengalaman empiris.

Indeks kematian anak (5q0) sebagai input data dilakukan dengan cara tidak langsung dengan memanfaatkan keterangan anak lahir hidup (children ever born, CEB) dan anak masih hidup (children surviving, CS) menurut kelompok umur wanita usia subur. Ada indikasi tingkat mortalitas anak hasil SP 2010 dengan cara tidak langsung memberikan perkiraan bias rendah dibandingkan hasil Susenas 2010 dengan cara tidak langsung, yang keduanya merujuk pada periode perkiraan yang sama (sekitar 3 tahun sebelum sensus/survei). Demikian pula hasil cara langsung jauh lebih rendah dibandingkan hasil SDKI 2012 (lihat Tabel 3 dan Grafik 5). Perbedaan perkiraan angka kematian anak (IMR atau U5MR) hasil SP 2010 vs Susenas 2010 memberikan perbedaan angka harapan hidup waktu lahir ( $e_0$ )<sup>1</sup> sebesar 2 tahun (SP 2010 70,7 tahun vs Susenas 2010 68,7 tahun).

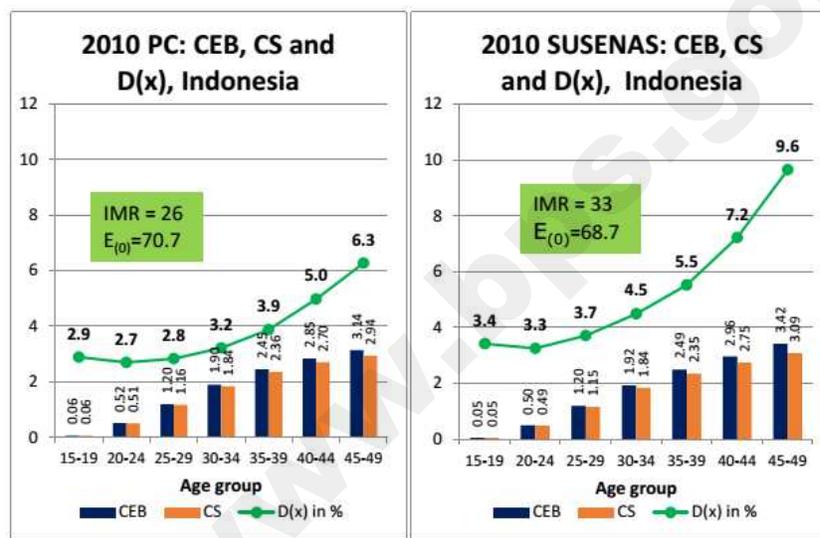
Tabel 3

Perkiraan angka kematian anak hasil SP 2010 vs hasil Susenas 2010 dan SDKI 2012

Angka Kematian	SP2010		Susenas 2010	SDKI 2012
	Direct	Indirect	Indirect	Direct
1q0	17	26	33	32
5q0	23	33	40	40

Grafik 5

CEB, CS dan D(x) dan perkiraan IMR dan E(0) menurut SP 2010 dan Susenas 2010



<sup>1</sup>  $e_0$  didapat dari perhitungan konversi IMR (1q0) ke angka harapan hidup waktu lahir ( $e_0$ ) dengan mengasumsikan Regional model life table (West) sesuai dengan kondisi/pola mortalitas Indonesia.

Dengan demikian perlu dipertimbangkan kembali pemakaian estimasi cara tidak langsung 5q0 dari SP 2010 yang dianggap robust untuk input menyusun life table Indonesia. Input data kedua dalam penerapan metode penyusunan life table berdasar data SP 2010 adalah indeks kematian dewasa memakai ukuran 35q15 atau 45q15. 35q15 atau 45q15 adalah ukuran "conditional probability", kelangsungan hidup dari umur x (15 tahun) s/d umur x + n (15+35 tahun atau 15+45 tahun) bagi mereka yang bertahan hidup mencapai umur 15 tahun. Ukuran ini dapat diperkirakan dari keterangan ASDR (nMx) hasil SP 2010. Masalahnya SP 2010 mengindikasikan adanya incompleteness pelaporan kematian yang dengan sendirinya mempengaruhi perkiraan 35q15 atau 45q15. Konsultan melakukan koreksi adanya incompleteness tersebut dengan memperkirakan cakupan pelaporan kematian melalui dua pendekatan BGB dan PC. Perkiraan cakupan dengan dua pendekatan

tersebut memberikan hasil yang tidak sesuai dengan harapan. SP 2010 memberikan angka cakupan pelaporan kematian yang sangat rendah, BGB memberikan angka 44% (laki-laki) dan 37% (perempuan), PC memberikan angka 41% (laki-laki) dan 35% (perempuan) untuk tingkat nasional (lihat Tabel A2). Angka cakupan pelaporan kematian baik BGB maupun PC memberikan perkiraan lebih rendah untuk perempuan dibandingkan untuk laki-laki, dan terlihat adanya disparitas menurut provinsi (lihat Tabel A2, lampiran 3). Untuk angka cakupan pelaporan kematian yang rendah (dibawah 60%) diperingatkan untuk hati-hati dalam penggunaannya, koreksi perhitungan  $nMx$  sebagai dasar memperkirakan  $35q_{15}$  atau  $45q_{15}$  (Tools for Demographic Estimation, 2013). Perkiraan completeness pelaporan kematian sebagai dasar koreksi (BGB dan PC) merujuk berbagai asumsi yang mungkin sudah tidak sesuai dengan kondisi Indonesia (nasional) apalagi kalau diterapkan menurut sub-nasional. (BGB dan PC mengasumsikan penduduk stabil dan tertutup, pertumbuhan penduduk seragam menurut kelompok umur dan completeness pelaporan tidak beragam menurut umur). Dengan demikian penggunaan perkiraan  $35q_{15}$  atau  $45q_{15}$  (apakah mencerminkan tingkat mortalitas orang dewasa) sebagai input menyusun life table masih perlu dikaji.

## **2. Pemilihan life table standard.**

Pemilihan life table standard sangat penting dalam implementasi penyusunan life table berdasar relational logit model life table system. Ketepatan guna memilih life table standard yang akan digunakan dalam menderivasi fitted life table diperlukan dalam mengaplikasikan dua dari tiga pendekatan (metode) pertama ialah Splicing dan Brass logit. Dua metode terakhir (Modified logit dan Log-quadratic) pada prinsipnya sudah memilih pengalaman mortalitas dari populasi standard.

Pemilihan life table standard dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan:

### **2.1. Memilih dari Model Life Table**

Regional Model Life Table menyediakan empat model West, North, East dan South dan United Nations Model Life Table menyediakan lima model General, Far Eastern, South Asian, Chilean dan Latin American. Regional Model Life Table dikembangkan berdasar pengalaman negara Eropa dan luar Eropa yang sekarang umumnya menjadi negara maju (developed countries) sedangkan United Nations Model Life Table dikembangkan berdasar pengalaman negara berkembang (developing countries).

Dengan mengkaji hubungan fungsi life tables  $1q_0$  dan  $4q_1$ , serta hubungan  $0q_5$  dan  $45q_{15}$  dari model life table terhadap hubungan fungsi life tables dari populasi yang ingin dibangun life tablenya, dapat ditentukan model life table mana yang cocok dipakai sebagai life table standard.

Kalau tersedia set observed ASMR (lebih baik kalau sudah dikoreksi), bandingkan logit observed  $l_x$  dengan logit  $l_x$  Life Table standard. Life Table standard dapat dipilih dari Regional Model Life Table (West, North, East, atau South Model) atau dari UN Model Life Table (General, Far Eastern, South Asian, Chilean dan Latin American). PLOT observed value  $Y(x)$  vs  $Y^s(x)$  dari berbagai LT standard. Pilih LT standard yang mempunyai hubungan paling linearitas.

Kalau tidak ada info lain pilih antara WEST model (Reg LT) vs GENERAL model (UN LT). Dalam situasi dimana tidak diketahui pola kematian menurut umur 17 penggunaan model life table model west (regional life table) atau model general dari UN life table model dianjurkan. Pilihan model general dari UN life table, disamping menggambarkan pengalaman negara berkembang juga lebih memberikan gambaran pola umum hubungan fungsi life table  $1q_0$  vs  $4q_1$  dan  $5q_0$  vs  $45q_{15}$ .

## **2.2. Informasi tambahan untuk lebih memastikan pilihan life table standard**

Informasi tambahan yang dapat dimanfaatkan untuk lebih meyakinkan pemilihan model life table sebagai life table standard dapat berupa informasi age specific mortality rate penduduk atau pengetahuan tentang fakta umum terkait dengan prevalensi dan lama perilaku breast feeding dan prevalensi tuberculosis dari populasi yang ingin dibangun life tablenya dengan pengalaman breast feeding atau tuberculosis negara-negara yang menjadi basis menyusun model life table.

## **2.3. Mengambil LT negara tetangga sebagai standard**

Pengalaman negara tetangga yang mempunyai LT memadai dan mempunyai persamaan latar belakang yang sama (budaya, social ekonomi, agama, ethnics, dsb) dapat pula sebagai opsi life tablenya dipakai sebagai life table standard. Exercise menentukan life table standard yang tepat guna dalam membangun life table Indonesia berdasar data empiris SP 2010 tidak dilakukan atau tidak dilaporkan oleh konsultan. Princeton Regional Life Table West dijadikan pilihan life table standard sebagai dasar mengaplikasikan metode Splicing dan Brass logit untuk perhitungan life table Indonesia.

### 3. Review hasil perhitungan life table untuk Indonesia

Empat pendekatan membangun life table tersebut diatas adalah cara tidak langsung, karena pada dasarnya empat pendekatan tersebut meminjam life table standar yang paling mendekati pengalaman empiris SP 2010 (berdasar data input 5q0 dan 35q15 atau 45q15). Idealnya penyusunan life table dilakukan dengan cara langsung dengan memanfaatkan set data ASDR hasil SP 2010. Konsultan tidak melaporkan alasan tidak digunakannya set data ASDR dari SP 2010 untuk menyusun life table secara langsung. Yang jelas ASDR tersebut mengindikasikan adanya under reporting pelaporan kematian. Completeness dari pelaporan kematian secara nasional memakai metode BGB maupun PC memberikan angka begitu rendah (Tabel A2), sehingga tidak dianjurkan atau harus hati-hati dalam pemakaiannya untuk koreksi pelaporan kematian. Dengan demikian kematian orang dewasa yang didapat dari data SP 2010 dari hasil koreksi yang mendasari input untuk penghitungan life table (4 metode) masih perlu pengkajian lebih mendalam. Input data lain untuk penghitungan life table ialah kematian anak balita yang didapat dengan cara tidak langsung (berdasar keterangan anak lahir hidup dan anak masih hidup) dari SP 2010 pun perlu dikaji karena adanya indikasi cenderung memberikan perkiraan rendah (lihat Tabel 3, Grafik 5).

Tabel 4 menyajikan berbagai parameter dari penerapan empat pendekatan (metode) berdasar input data SP 2010 dengan pilihan model West Princeton Regional Life Table sebagai life table standard. Metode Splicing memberikan nilai  $\alpha^{\text{anak}}$  dan  $\alpha^{\text{dewasa}}$  negative untuk laki-laki maupun perempuan yang menunjukkan hasil fitting model life table berdasar input data SP 2010 memberikan gambaran survivorship (lx) lebih tinggi dari life table standard yang dipilih (Princeton Regional life table model West dengan  $e_0 = 60$  tahun). Angka harapan hidup waktu lahir yang dihasilkan dari fitting model life table untuk metode Splicing adalah 64.8 tahun untuk laki-laki dan 66.9 tahun untuk perempuan (Tabel 1).  $E_0$  untuk perempuan lebih tinggi dari laki-laki tercermin dari nilai  $\alpha^{\text{anak}}$  yang negative dan lebih rendah untuk perempuan (Tabel 4). Grafik 6a membandingkan survivorship fitted life table metode Splicing dengan life table standard. Survivorship fitted life table s/d umur sekitar 50 lebih tinggi dari survivorship life table standard, selanjutnya dari umur tersebut survivorship hasil fitting menurun. Kelihatan bahwa pola kematian menurut umur life table standard yang dipilih kurang representative dengan pengalaman mortalitas empiris (input data 5q0 dan 45q15 yang dipakai).

Nilai positive (meskipun tidak banyak beda dengan nilai 0) dari parameter  $\alpha$  menurut metode Brass logit mengindikasikan tingkat mortalitas hasil fitting lebih tinggi dari tingkat

mortalitas life table standard yang dipilih, tetapi karena hasil fitting juga memberikan nilai  $\beta$  lebih besar dari 1 (1.48 untuk laki-laki dan 1.63 untuk perempuan) yang mengindikasikan adanya pola mortalitas menurut umur yang berbeda dengan pola life table standard. Tingkat mortalitas umur dewasa terhadap umur muda relative lebih besar. Karena nilai  $\beta$  hasil fitting diluar range 0.75-1.25 bahkan diluar range ekstrim 0.6-1.4 yang dianjurkan sebagai penilaian tepat guna tidaknya pilihan life table standard, kelihatannya penggunaan Princeton Regional LT – West model sebagai life table standard kurang cocok merepresentasikan pengalaman empiris kematian di Indonesia. Angka  $\beta$  hasil fitting diluar nilai range bisa juga karena input datanya (5q0 dan 45q15) yang bermasalah. Dalam keadaan semacam ini alternative pilihan life table standard perlu dicoba atau dan koreksi input data perlu dilakukan.

**Tabel 4**  
Berbagai nilai parameter yang dihasilkan dari penerapan empat metode penyusunan life table berdasar input data SP 2010

Parameter	Metode penyusunan life table menurut jenis kelamin*							
	Laki-laki				Perempuan			
	Splicing	Brass logit	Modifi- ed logit	Log Qua- dratic	Splicing	Brass logit	Modifi- ed logit	Log Qua- dratic
$\alpha^{anak}$	-0.5252	-	-	-	-0.6853	-	-	-
$\alpha^{dewasa}$	-0.0238	-	-	-	-0.0629	-	-	-
$\alpha$	-	0.0207	0.2516	-	-	0.0030	0.7722	-
$\beta$	-	1.4770	1.2080	-	-	1.6349	1.5119	-
H	-	-	-	-3.3740	-	-	-	-3.5678
K	-	-	-	1.0258	-	-	-	3.2258

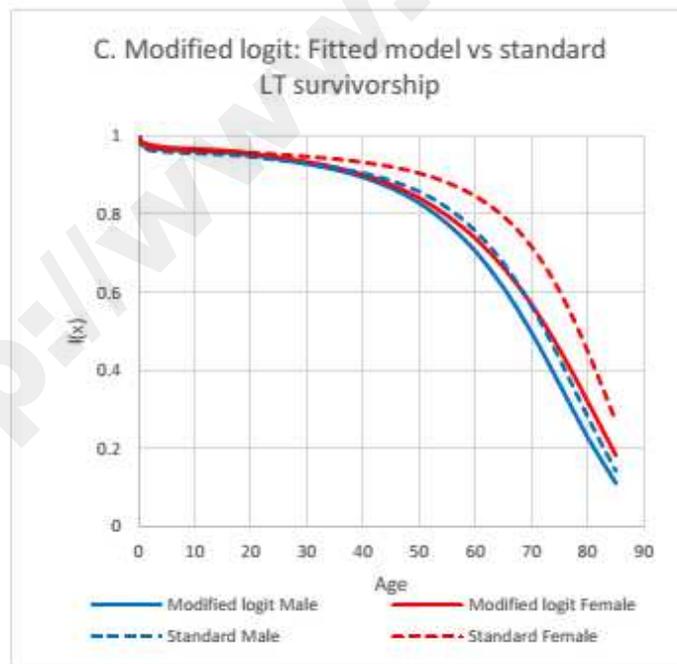
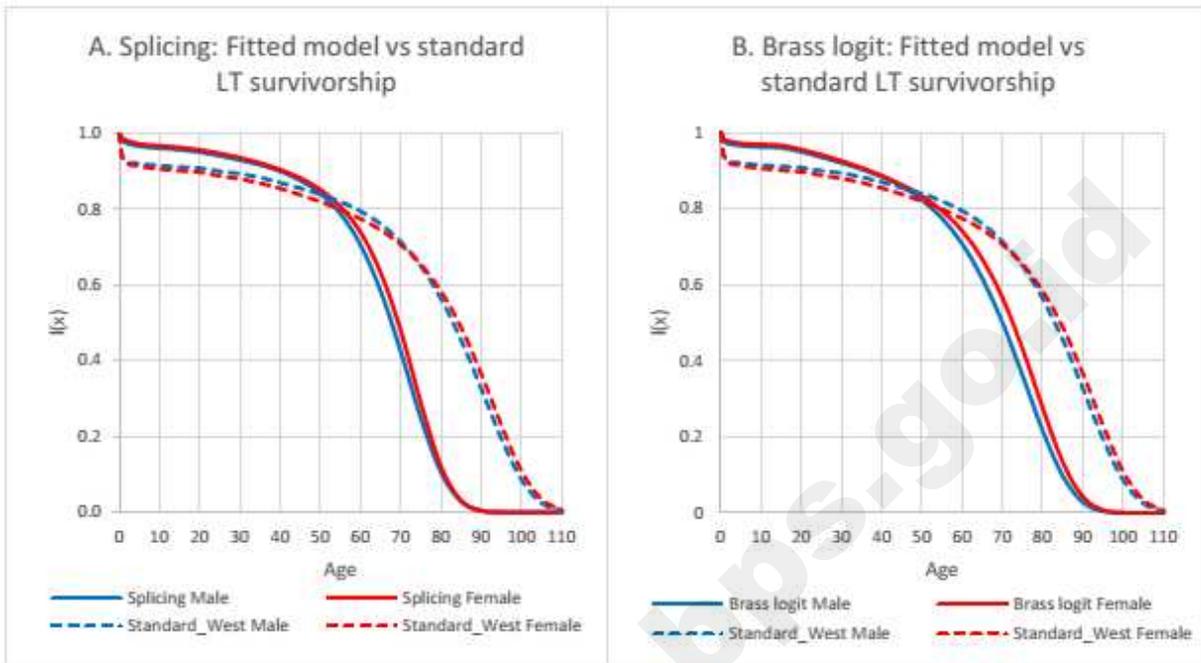
Pilihan global standard life table sebagai dasar pengembangan life table dengan metode Modified logit menghasilkan nilai  $\alpha$  lebih tinggi dan nilai  $\beta$  lebih rendah dari hasil parameter penerapan Brass logit. Dibandingkan dengan hasil fitting Brass logit, perkiraan  $e_0$  dari cara Modified logit lebih tinggi, juga  $1q_0$  lebih tinggi,  $l_{15}$  tidak banyak beda dan  $20q_60$  lebih rendah (Tabel 1). Dilihat dari nilai  $\beta$  yang didapatkan metode Modified logit lebih acceptable dibandingkan metode Brass logit meskipun nilai  $\beta$  nya sendiri (terutama untuk perempuan) masih diluar range yang diterima (0.75-1.25). Hal tersebut mengindikasikan pilihan global standard life table lebih merepresentasikan pengalaman empiris kematian SP 2010 (kalau input data 5q0 dan 45q15 hasil SP 2010 dianggap sebagai representasi pengalaman empiris). Grafik 6C memberikan gambaran survivorship hasil fitting life table vs global standard life table, dan terlihat perbedaan yang lebih lebar dari nilai survivorship untuk perempuan dibandingkan untuk laki-laki (bandingkan nilai  $\beta$  1.208 untuk laki-laki vs  $\beta$

1.512 untuk perempuan, Tabel 4).

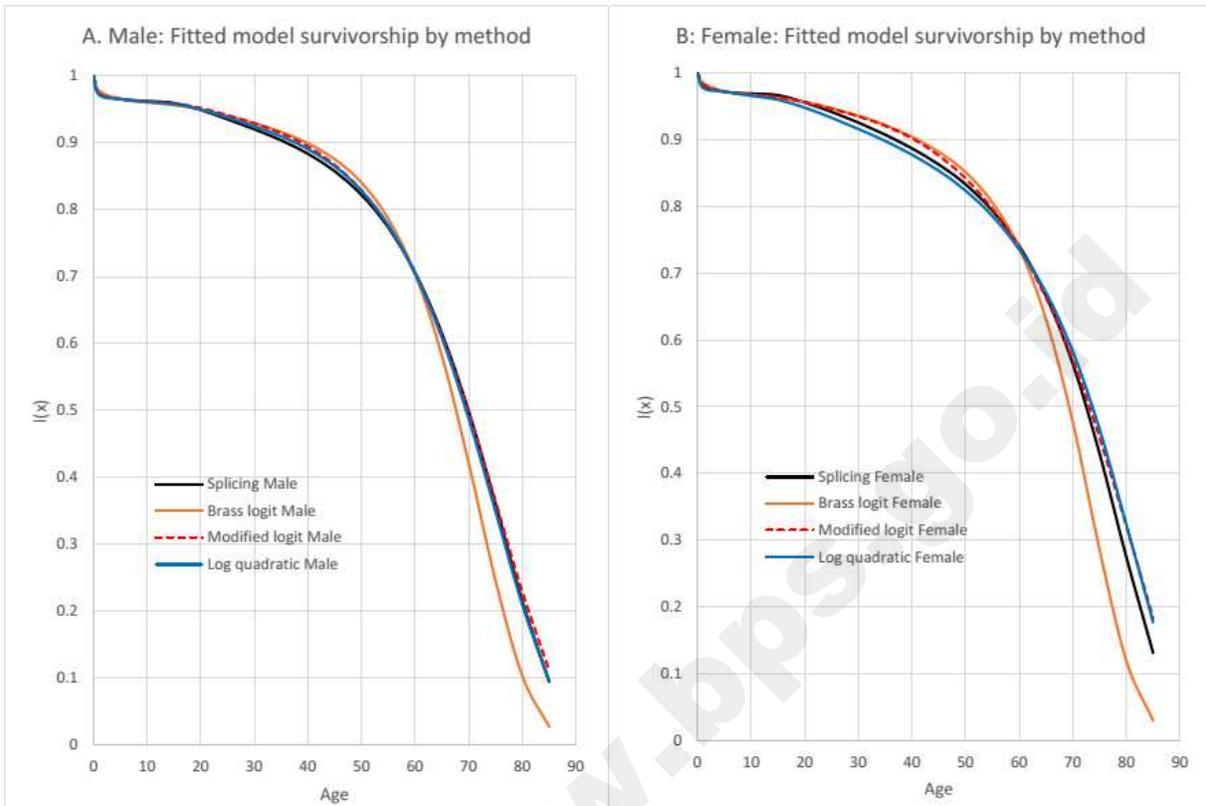
Metode log quadratic membangun life table dengan menghitung fungsi  $\ln(nmx)$  dari hubungan  $\ln(nmx) = a(x) + b(x)h + c(x)h^2 + v(x)k$ . Nilai dari 4 konstanta  $a(x)$ ,  $b(x)$ ,  $c(x)$  dan  $v(x)$  diturunkan dari data mortalitas pada Human Mortality Database (HMD) yang sudah tersedia dan prinsipnya dipakai sebagai populasi standard untuk menghitung  $\ln(nmx)$ . Dua parameter  $h$  dan  $k$  dipakai untuk membuat fitted life table dari pengalaman empiris mortalitas yang direpresentasikan dari nilai input data ( $5q_0$  dan  $45q_{15}$ ). Parameter  $h$  yang didapat mengindikasikan perbedaan tingkat mortalitas dengan populasi standard, dan parameter  $k$  (bersama dengan nilai  $v(x)$ ) memberikan gambaran penyimpangan pola mortalitas dari populasi standard. Tabel 4 memberikan perkiraan  $h$  hampir sama untuk laki-laki (-3.374) dan perempuan (-3.568), sedangkan perkiraan  $k$  untuk perempuan (3.226) tiga kali lebih tinggi dari nilai  $k$  laki-laki (1.026). Perkiraan  $k$  untuk perempuan diluar range ( $-2 \leq k \leq 2$ ), yang dirujuk sebagai indikasi bisa diterimanya hasil fitted life table (populasi standard sebagai representasi pengalaman empiris), menunjukkan populasi standard HMD kurang merepresentasikan pengalaman empiris mortalitas perempuan, atau input data mortalitas perempuan () tidak menggambarkan pengalaman empiris perempuan Indonesia. Berbagai nilai  $k$  per provinsi menunjukkan adanya keragaman representasi populasi standard (HMD) menurut provinsi atau sebaliknya menunjukkan keragaman kualitas data menurut provinsi. Provinsi-provinsi dengan nilai  $k$  diluar range ( $-2 \leq k \leq 2$ ) hampir separo provinsi untuk laki-laki dan semua provinsi untuk perempuan (Tabel 2).

Grafik 7 membandingkan survivorship hasil "fitted life table" menurut 4 metode dan jenis kelamin. Pola survivorship metode Brass logit sedikit menyimpang dari metode-metode lain. Secara umum pola survivorship antar metode menurut umur lebih beragam untuk perempuan dibandingkan untuk laki-laki.

Grafik 6



Grafik 7



Penerapan empat metode untuk membangun life table berdasar input data empiris sangat dipengaruhi oleh kualitas data (SP 2010) dalam menghitung kematian anak ( $4q_0$ ) dan kematian orang dewasa ( $45q_{15}$ ). Penghitungan  $5q_0$  dari keterangan anak lahir hidup dan masih hidup menurut kelompok umur ibu yang secara robust dianggap menggambarkan kondisi kematian anak dari hasil SP 2010 ternyata memberikan perkiraan bias rendah. Hal ini dapat dilihat dengan membandingkan hasil cara tidak langsung Susenas 2010 maupun cara langsung SDKI 2012 yang merujuk periode yang hamper sama yang memberikan angka lebih tinggi daripada angka hasil SP 2010. Mengingat kualitas petugas lapangan, pelatihan dan pengawasan pekerjaan lapangan berbeda antara sensus (SP 2010) dan survei (Susenas 2010 dan SDKI 2012) dapat diharapkan kualitas keterangan yang sama yang dikumpulkan SP 2010 lebih rendah kualitasnya dan kalau dipakai untuk perkiraan perhitungan kematian anak juga berbeda (SP 2010 cenderung memberikan perkiraan rendah  $5q_0$ ).

Demikian pula halnya data kematian orang dewasa dari SP 2010 menunjukkan tingkat under reporting yang serius. Perkiraan completeness pelaporan kematian kurang dari 45% (nasional) berdasar perhitungan metode BGB atau PC mengharuskan koreksi lebih

dari dua kalinya pelaporan kematian dewasa. Cakupan pelaporan kurang dari 60% dianggap kurang memadai (perlu ke hati-hatian) untuk dipakai sebagai koreksi. Demikian pula asumsi yang mendasari perhitungan completeness yang menentukan angka koreksi pelaporan kematian belum tentu berlaku untuk Indonesia (asumsi stable population, completeness pelaporan dianggap sama menurut umur, dll). Dengan demikian perkiraan kematian orang dewasa (45q15) dari perhitungan ASDR berdasar pelaporan kematian yang dikoreksi belum tentu menggambarkan kondisi kematian orang dewasa. Bisa saja kondisi sesungguhnya lebih tinggi atau lebih rendah dari hasil perhitungan 45q15. Implikasinya hasil fitting life table bisa saja karena pengaruh kualitas input data.

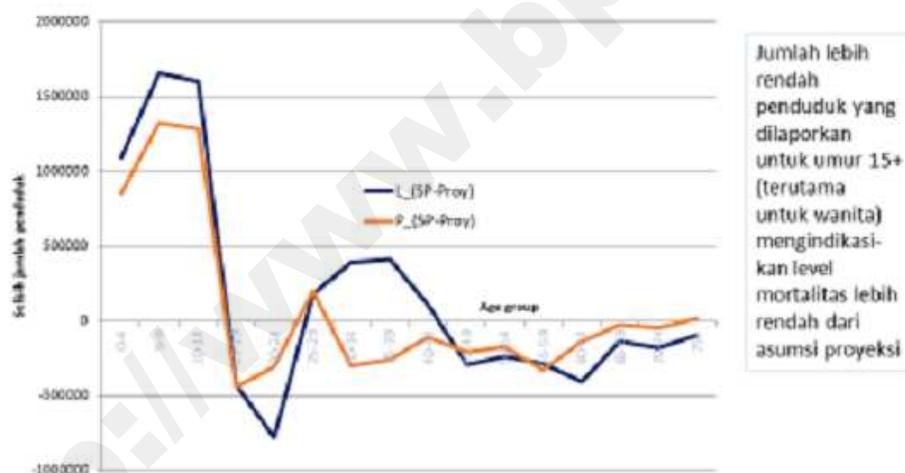
Penggunaan empat metode untuk fitting life table tergantung dari pemilihan life table dan populasi standard. Berbagai parameter  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $h$  dan  $k$  dapat dimanfaatkan untuk evaluasi apakah life table standard yang dipilih merepresentasikan pengalaman mortalitas empiris. Perkiraan  $\beta$  dan  $k$  hasil fitting diluar range yang diharapkan ( $0.75 \leq \beta \leq 1.25$ ) dan ( $-2 \leq k \leq 2$ ) mengindikasikan life table standard yang dipilih kurang merepresentasikan pengalaman empiris populasi yang ingin dibangun life table. Exercise perhitungan fitted life table menunjukkan pilihan West model Princeton Regional Life Table, Global Standard Life Table dan HMD kurang merepresentasikan pengalaman empiris. Tetapi perlu dikaji bahwa kurang merepresntasikanny pilihan life table standard bisa dikarenakan pilihan input data yang tidak menggambarkan kondisi empiris mortalitas populasi.

Lebih rendahnya perkiraan  $e_0$  menurut empat metode yang dijadikan issue ketidak sesuaian dengan angka resmi perlu dikaji lebih hati-hati. Angka harapan hidupwaktu lahir ( $e_0$ ) yang dikatakan sebagai angka resmi, secara sederhana didapatkan dengan meminjam model life table tertentu (West Model Life Table) disesuaikan dengan indek kematian bayi ( $1q_0$ ) yang kadang-kadang didapat dengan cara tidak langsung dan mengasumsikan model life table. "Angka resmi" hasil dari proyeksi pada prinsipnya meminjam model life table (untuk Indonesia biasanya memakai West Model Life Table) yang mendasari pemakaian survivorship untuk proyeksi penduduk. Indeks kematian bayi yang dipakai dalam memilih level mortalitas model life table (West) didapat dari perkiraan langsung hasil SDKI serta kecenderungannya. Jadi angka resmi  $e_0$  dari model life table yang dipilih atas dasar nilai  $1q_0$  hasil perkiraan tidak langsung atau langsung. Dengan kata lain  $e_0$  resmi yang dihitung adalah berdasar life table standard (West model) yang dianggap merepresentasikan pengalaman empiris populasi (diset nilai  $\beta=1$ ). Demikian pula pemakaian metode log quadratic untuk fitting

model life table dengan menentukan  $k=0$  pada dasarnya adalah mempercayai populasi standard HMD sebagai representasi pola kematian populasi, analog dengan mempercayai West model life table untuk perkiraan angka resmi  $e_0$ . Rendahnya angka harapan hidup hasil fitting model life table dari empat metode dibandingkan dari “angka resmi” bisa disebabkan kesalahan pilihan standard, kualitas data input atau model Princeton West Life Table tidak cocok dengan kondisi mortalitas. Yang terakhir ini didukung dari membandingkan hasil proyeksi tahun 2010 dari penduduk SP 2000 (memakai survivorship West model life table) dengan penduduk hasil SP 2010. Perbedaan jumlah penduduk hasil proyeksi dan hasil kanvas SP 2010 dapat disebabkan pilihan model life table atau level mortalitas model life table yang diadopsi.

**Grafik 8**

**Selisih jumlah penduduk yang dilaporkan SP 2010 dan proyeksi utk 2010 berdasar SP 2000, menurut umur dan sex**



Pilihan life table standard untuk penerapan empat metode fitting life table pada dasarnya memilih model life table yang menggambarkan secara baik pengalaman banyak negara untuk dipakai sebagai life table standard yang merepresentasikan populasi yang ingin dibangun life table-nya. Berbagai cara memilih life table standard dikemukakan dalam Tool for Demographic Estimation (IUSSP, 2013). Dalam hal tidak ada rujukan yang mendasari pilihan life table standard dianjurkan untuk menggunakan Princeton Regional Life Table (West model), atau UN Life table (General Model). Parameter hasil fitting dapat dipakai sebagai rujukan tepat guna tidaknya pilihan life table standard. Alternative lain yang mendasari

penerapan Modified logit adalah menggunakan Global Standard Life Table atau penerapan log quadratic model dengan memakai HMD sebagai populasi standard. Keunggulan Grafik 8 penggunaan Global Standard Life Table dan populasi standard HMD dibandingkan model Princeton dan UN karena representasi mereka pada banyak populasi. Nilai parameter hasil fitting dengan memanfaatkan berbagai standard dan metode kelihatannya juga dipengaruhi data input yang dipakai (kualitas data SP 2010).

<http://www.bps.go.id>

## BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan life table untuk Indonesia berdasar data SP 2010 menghasilkan fitted life table yang beragam tergantung dan metode yang diterapkan dan life table standard yang dipilih. Exercise yang dilakukan konsultan yang menghasilkan hasil awal tidak bisa memberikan keputusan fitted life table mana yang paling memadai untuk gambaran life table Indonesia.

Hasil exercise awal membangun life table Indonesia dengan penerapan empat metode dan pilihan standard life tablenya menggambarkan kurang tepatnya pilihan life table standard sebagai representasi pengalaman empiris mortalitas SP 2010. Life table standard memberikan gambaran representasi penduduk perempuan lebih jelek dibandingkan gambaran representasi untuk penduduk laki-laki.

Kualitas data SP 2010 dalam menentukan input data ( $5q_0$  dan  $45q_{15}$ ) untuk penerapan empat metode masih diragukan dan kualitas tersebut mempengaruhi hasil fitting model life table.

Perbedaan angka harapan hidup hasil fitting model life table dengan “angka resmi” pada dasarnya dapat dijelaskan karena perbedaan penggunaan “fitted life table” dengan penggunaan standard life table yang dipinjam sebagai representasi penduduk dalam menghitung  $e_0$ .

Penggunaan log quadratic dengan meng-set nilai  $k=0$  pada dasarnya adalah meminjam populasi standard HMD untuk representasi pengalaman empiris mortalitas di Indonesia yang belum tentu menggambarkan kondisi mortalitas di Indonesia.

Untuk tindak lanjut penggunaan SP 2010 sebagai sumber data membangun life table Indonesia memerlukan kajian lebih mendalam dari kualitas input data, kajian pemilihan model life table standard, atau alternative pendekatan selain empat metode.

Sumber data lain yang potensi untuk dipakai dalam membangun life table Indonesia baik dengan menerapkan empat metode atau alternative metode (seperti SDKI, Supas, Susenas) perlu dimanfaatkan sebagai alternative sumber data atau komplemen terhadap sumber data SP 2010.

## DAFTAR PUSTAKA

Uzair Suhaimi

2014 Konstruksi Life Table Indonesia Berdasarkan Data Sensus Penduduk 2010.

Jakarta: BPS

Moultrie TA, RE Dorrington, AG Hill, K Hill, IM Timæus, and B Zaba (eds).

2013 Tools For Demographic Estimation. Paris: IUSSP

Badan Pusat Statistik

2015 Perkembangan Beberapa Indikator Utama Sosial-Ekonomi Indonesia.

Jakarta: BPS

Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Badan Pusat Statistik, United Nations

Population Fund

2013 Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2035. Jakarta: Bappenas, BPS, UNFPA2010.

Lampiran 1

III. KEMATIAN			
<p>301. Apakah ada kematian di rumah tangga ini sejak 1 Januari 2009?</p> <p><input type="radio"/> 1. Ya, banyaknya: <input type="radio"/> 1 orang  <input type="radio"/> 2 orang  <input type="radio"/> 3 orang  <input type="checkbox"/> orang → Tambahkan daftar baru</p> <p><input type="radio"/> 2. Tidak → ke P401</p> <p><i>Jika lebih dari 3 tulis di sini →</i></p>			
<p>302. Siapakah nama yang meninggal?</p> <p>Almarhum/Almarhumah (ALM.) → .....</p>			
<p>303. Apakah jenis kelamin (ALM.)?</p> <p><input type="radio"/> 1. Lk  <input type="radio"/> 2. Pr</p>			
<p>304. Pada bulan dan tahun berapa (ALM.) meninggal?</p> <p>Penulisan bulan: Januari=01, Februari=02, Maret=03, ..., Desember=12</p> <p>Bulan Tahun Bulan Tahun Bulan Tahun  <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2009 <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> 2009 <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> 2010</p>			
<p>305. Berapakah umur (ALM.) ketika meninggal?</p> <p>(Isikan "00" jika umur kurang dari 1 tahun. Umur meninggal harus terisi meskipun hanya perkiraan.)</p> <p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> tahun <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> tahun <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> tahun</p>			
<p>306. LIHAT P303 dan P305                  Apakah yang meninggal perempuan berumur 10 tahun ke atas?                  Jika "Tidak", lanjutkan ke (ALM.) lain atau P401.</p> <p><input type="radio"/> 1. Ya  <input type="radio"/> 2. Tidak</p>			
<p>307. Apakah (ALM.) meninggal selama masa kehamilan atau persalinan atau 2 bulan setelah melahirkan?                  Jika "Tidak", lanjutkan ke (ALM.) lain atau P401.</p> <p><input type="radio"/> 1. Ya  <input type="radio"/> 2. Tidak</p>			
<p>308. Jika P307="ya", Almarhumah meninggal selama:</p> <p><input type="radio"/> 1. Masa kehamilan  <input type="radio"/> 2. Masa persalinan  <input type="radio"/> 3. Masa dua bulan setelah melahirkan</p> <p>Lanjutkan ke (ALM.) lain atau P401.</p>			
IV. KETERANGAN PERUMAHAN			
<p>401. Apakah jenis lantai terluas?</p> <p><input type="radio"/> 1. Keramik/marmar/granit  <input type="radio"/> 2. Ubin/tegel/teraso  <input type="radio"/> 3. Semen/bata merah  <input type="radio"/> 4. Kayu/papan  <input type="radio"/> 5. Bambu  <input type="radio"/> 6. Tanah  <input type="radio"/> 7. Lainnya</p>			
<p>402. Berapakah luas lantai tempat tinggal?</p> <p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> m<sup>2</sup></p>			
<p>403. Apakah sumber penerangan utama?</p> <p><input type="radio"/> 1. Listrik PLN meteran  <input type="radio"/> 2. Listrik PLN tanpa meteran  <input type="radio"/> 3. Listrik Non-PLN  <input type="radio"/> 4. Bukan listrik</p>			
<p>404. Apakah bahan bakar utama untuk memasak sehari-hari?</p> <p><input type="radio"/> 1. Listrik  <input type="radio"/> 2. Gas  <input type="radio"/> 3. Minyak tanah  <input type="radio"/> 4. Arang  <input type="radio"/> 5. Kayu  <input type="radio"/> 6. Lainnya  <input type="radio"/> 7. Tidak pakai</p>			
<p>405. Apakah sumber utama air minum?</p> <p><input type="radio"/> 01. Air kemasan  <input type="radio"/> 02. Ledeng sampai rumah  <input type="radio"/> 03. Ledeng eceran  <input type="radio"/> 04. Pompa  <input type="radio"/> 05. Sumur terlindung  <input type="radio"/> 06. Sumur tak terlindung  <input type="radio"/> 07. Mata air terlindung  <input type="radio"/> 08. Mata air tak terlindung  <input type="radio"/> 09. Air sungai  <input type="radio"/> 10. Air hujan  <input type="radio"/> 11. Lainnya</p>			
<p>406. Apakah fasilitas tempat buang air besar?</p> <p><input type="radio"/> 1. Jamban sendiri  <input type="radio"/> 2. Jamban bersama  <input type="radio"/> 3. Jamban umum  <input type="radio"/> 4. Tidak ada → ke P408</p>			
<p>407. Apakah tempat akhir pembuangan tinja?</p> <p><input type="radio"/> 1. Tangki septik  <input type="radio"/> 2. Tanpa tangki septik  <input type="radio"/> 3. Tidak punya</p>			
<p>408. Apakah menguasai telepon?</p> <p><input type="radio"/> 1. Kabel  <input type="radio"/> 2. Seluler  <input type="radio"/> 3. Kabel dan seluler  <input type="radio"/> 4. Tidak punya</p>			
<p>409. Apakah ada ART yang terhubung (akses) internet dalam 3 bulan terakhir?</p> <p><input type="radio"/> 1. Ya <input type="radio"/> 2. Tidak</p>			
<p>410. Apa status kepemilikan/penguasaan bangunan tempat tinggal ini?</p> <p><input type="radio"/> 1. Milik sendiri  <input type="radio"/> 2. Sewa  <input type="radio"/> 3. Kontrak  <input type="radio"/> 4. Lainnya } STOP</p>			
<p>411. Apakah rumah tangga memiliki bukti kepemilikan tanah tempat tinggal ini?</p> <p><input type="radio"/> 1. Ya <input type="radio"/> 2. Tidak → STOP</p>			
<p>412. Apa jenis bukti kepemilikan tanah tempat tinggal?</p> <p><input type="radio"/> 1. Sertifikat Hak Milik (SHM) atas nama ART  <input type="radio"/> 2. Sertifikat Hak Milik (SHM) bukan atas nama ART  <input type="radio"/> 3. Sertifikat lain (SHGB, SHP, SSRS)  <input type="radio"/> 4. Lainnya (Girik, Akte Jual Beli Notaris/PPAT, dll)</p>			

Lampiran 2

Berbagai indeks kematian (fungsi life table) menurut metode yang diterapkan, SP 2010

Princeton West – BGB										
Fungsi life table	Males					Females				
	Splicing	Brass logit	Modified logit	Log-quadratic	Log-quadratic (k=0)	Splicing	Brass logit	Modified logit	Log-quadratic	Log-quadratic (k=0)
$e_0$	64.8	63.1	65.4	64.8	67.1	66.9	64.5	68.1	67.3	72.5
${}_1q_0$	0.0253	0.0218	0.0260	0.0282		0.0191	0.0149	0.0177	0.0229	
$l(15)$	0.9599	0.9569	0.9593	0.9583		0.9665	0.9627	0.9638	0.9598	
${}_{20}q_{60}$	0.6957	0.8527	0.6749	0.7025		0.6289	0.8379	0.5651	0.5602	
UN General – BGB										
Fungsi life table	Males					Females				
	Splicing	Brass logit	Modified logit	Log-quadratic	Log-quadratic (k=0)	Splicing	Brass logit	Modified logit	Log-quadratic	Log-quadratic (k=0)
$e_0$	65.1	63.2	65.4	64.8	67.1	67.1	64.5	68.1	67.3	72.5
${}_1q_0$	0.0250	0.0213	0.0260	0.0282		0.0186	0.0139	0.0177	0.0229	
$l(15)$	0.9607	0.9578	0.9593	0.9583		0.9672	0.9636	0.9638	0.9598	
${}_{20}q_{60}$	0.6898	0.8548	0.6749	0.7025		0.6311	0.8503	0.5651	0.5602	
Princeton West - Preston Coale										
Fungsi life table	Males					Females				
	Splicing	Brass logit	Modified logit	Log-quadratic	Log-quadratic (k=0)	Splicing	Brass logit	Modified logit	Log-quadratic	Log-quadratic (k=0)
$e_0$	63.7	62.0	64.3	63.7	67.1	66.3	64.0	67.6	66.7	72.5
${}_1q_0$	0.0253	0.0214	0.0257	0.0282		0.0191	0.0147	0.0175	0.0229	
$l(15)$	0.9599	0.9564	0.9590	0.9577		0.9665	0.9624	0.9635	0.9588	
${}_{20}q_{60}$	0.7154	0.8799	0.6922	0.7156		0.6402	0.8531	0.5727	0.5631	
UN General - Preston Coale										
Fungsi life table	Males					Females				
	Splicing	Brass logit	Modified logit	Log-quadratic	Log-quadratic (k=0)	Splicing	Brass logit	Modified logit	Log-quadratic	Log-quadratic (k=0)
$e_0$	64.0	62.1	64.3	63.7	67.1	66.6	64.0	67.6	66.7	72.5
${}_1q_0$	0.0250	0.0208	0.0257	0.0282		0.0186	0.0137	0.0175	0.0229	
$l(15)$	0.9607	0.9574	0.9590	0.9577		0.9672	0.9634	0.9635	0.9588	
${}_{20}q_{60}$	0.7097	0.8818	0.6922	0.7156		0.6423	0.8648	0.5727	0.5631	

Log quadratic k=0 diperoleh dengan memasukkan  $l_x$  pada electronic lifetable

## Lampiran 3

**Cakupan Laporan Kematian SP 2010 menurut provinsi, jenis kelamin dan metode BGB dan PC**

	Provinsi	BGB		Preston	
		Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	Perempuan
11	Aceh	44%	29%	41%	28%
12	Sumatera Utara	39%	27%	36%	25%
13	Suametera Barat	59%	53%	52%	47%
14	Riau	40%	32%	35%	31%
15	Jambi	36%	30%	34%	28%
16	Sumatera Selatan	42%	36%	39%	34%
17	Bengkulu	45%	34%	41%	33%
18	Lampung	43%	33%	40%	30%
19	Bangka Belitung	51%	46%	47%	42%
21	Kepulauan Riau	37%	30%	33%	36%
31	Jakarta	33%	27%	29%	22%
32	Jawa Barat	41%	32%	38%	31%
33	Jawa Tengah	50%	42%	45%	39%
34	Yogyakarta	57%	49%	53%	49%
35	Jawa Timur	45%	38%	41%	36%
36	Banten	30%	24%	26%	23%
51	Bali	38%	33%	36%	34%
52	Nusa Tenggara Barat	47%	36%	44%	34%
53	Nusa Tenggara Timur	46%	37%	45%	35%
61	Kalimantan Barat	35%	30%	33%	28%
62	Kalimantan Tengah	42%	34%	36%	33%
63	Kalimantan Selatan	53%	46%	49%	45%
64	Kalimantan Timur	37%	35%	29%	31%
71	Sulawesi Utara	54%	46%	47%	41%
72	Sulawesi tengah	49%	39%	43%	35%
73	Sulawesi Selatan	54%	42%	54%	41%
74	Sulawesi Tenggara	53%	43%	50%	39%
75	Gorontalo	62%	57%	57%	54%
76	Sulawesi Barat	55%	46%	51%	42%
81	Maluku	45%	39%	40%	34%
82	Maluku Utara	34%	30%	30%	27%
91	Papua	19%	15%	16%	12%
94	Papua Barat	15%	12%	12%	10%
Indonesia		44%	37%	41%	35%

Lampiran 4

Life Table Indonesia menurut Metode Log-quadratic dengan k=0.

Age (x)	${}_n m_x$	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
<u>Laki-laki</u>								
0	0.02891	100,000	2,820	0.02820	0.97180	98,026	6,718,163	67.2
1	0.00156	97,180	606	0.00623	0.99377	387,511	6,620,136	68.1
5	0.00070	96,575	337	0.00349	0.99651	482,031	6,232,626	64.5
10	0.00061	96,238	291	0.00302	0.99698	480,461	5,750,694	59.8
15	0.00136	95,947	650	0.00677	0.99323	478,109	5,270,133	54.9
20	0.00189	95,297	896	0.00940	0.99060	474,244	4,792,024	50.3
25	0.00192	94,401	903	0.00957	0.99044	469,746	4,317,780	45.7
30	0.00220	93,498	1,021	0.01092	0.98908	464,936	3,848,033	41.2
35	0.00287	92,477	1,319	0.01427	0.98573	459,085	3,383,098	36.6
40	0.00408	91,157	1,841	0.02019	0.97981	451,185	2,924,013	32.1
45	0.00628	89,317	2,763	0.03093	0.96907	439,676	2,472,828	27.7
50	0.00991	86,554	4,192	0.04843	0.95157	422,290	2,033,152	23.5
55	0.01570	82,362	6,241	0.07578	0.92422	396,208	1,610,863	19.6
60	0.02480	76,121	8,909	0.11704	0.88296	358,332	1,214,655	16.0
65	0.03870	67,212	11,901	0.17706	0.82294	306,307	856,323	12.7
70	0.06021	55,311	14,550	0.26306	0.73694	240,181	550,016	9.9
75	0.09448	40,761	15,577	0.38214	0.61786	164,864	309,836	7.6
80	0.14575	25,185	13,310	0.52848	0.47152	92,649	144,972	5.8
85	0.22138	11,875	8,115	0.68333	0.31667	39,089	52,323	4.4
90	0.31972	3,760	3,068	0.81596	0.18404	11,131	13,234	3.5
95	0.43821	692	620	0.89574	0.10426	1,911	2,103	3.0
100	0.56385	72	70	0.96646	0.03354	186	192	2.7
105	0.68263	2	2	1.00000	0.00000	6	6	2.5
<u>Perempuan</u>								
0	0.02338	100,000	2,291	0.02290	0.97710	98,397	7,258,935	72.6
1	0.00136	97,710	531	0.00544	0.99456	389,775	7,160,538	73.3
5	0.00051	97,178	247	0.00254	0.99746	485,274	6,770,763	69.7
10	0.00041	96,931	198	0.00205	0.99795	484,160	6,285,489	64.8
15	0.00069	96,733	331	0.00342	0.99658	482,837	5,801,329	60.0
20	0.00086	96,402	412	0.00427	0.99573	480,980	5,318,492	55.2
25	0.00103	95,990	493	0.00513	0.99487	478,718	4,837,513	50.4
30	0.00133	95,497	632	0.00662	0.99338	475,907	4,358,795	45.6
35	0.00186	94,866	878	0.00925	0.99075	472,133	3,882,888	40.9
40	0.00268	93,988	1,251	0.01331	0.98669	466,810	3,410,755	36.3
45	0.00400	92,737	1,837	0.01981	0.98019	459,091	2,943,945	31.7
50	0.00595	90,900	2,666	0.02933	0.97067	447,835	2,484,854	27.3
55	0.00890	88,234	3,848	0.04361	0.95639	431,551	2,037,019	23.1
60	0.01412	84,386	5,763	0.06829	0.93171	407,525	1,605,468	19.0
65	0.02335	78,624	8,693	0.11056	0.88944	371,385	1,197,943	15.2
70	0.04020	69,931	12,818	0.18330	0.81670	317,607	826,558	11.8
75	0.06970	57,112	16,949	0.29677	0.70323	243,189	508,950	8.9
80	0.11652	40,163	17,959	0.44715	0.55285	155,919	265,761	6.6
85	0.18748	22,204	13,649	0.61471	0.38529	76,899	109,842	4.9
90	0.28146	8,555	6,528	0.76303	0.23697	26,457	32,943	3.9
95	0.40487	2,027	1,757	0.86656	0.13344	5,745	6,486	3.2
100	0.53959	271	257	0.95179	0.04821	709	742	2.7
105	0.66898	13	13	1.00000	0.00000	33	33	2.5

## Lampiran 5

**Beberapa Indeks Kematian Menurut Provinsi dan Jenis Kelamin  
Berdasarkan Perhitungan Metode Log Quadratic (k=0)**

	Angka Kematian Bayi		Angka Kematian Balita		Angka Kematian Dewasa		Angka Harapan Hidup	
	$({}_1q_0)$		$({}_5q_0)$		$({}_{45}q_{15})$		$(e_0)$	
	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	Perempuan
Aceh	0.0296	0.0247	0.0360	0.0305	0.2100	0.1323	66.9	72.1
Sumatera Utara	0.0273	0.0224	0.0332	0.0276	0.2045	0.1264	67.4	72.7
Sumatera Barat	0.0316	0.0261	0.0386	0.0324	0.2146	0.1361	66.5	71.7
Riau	0.0245	0.0197	0.0297	0.0240	0.1975	0.1188	68.0	73.6
Jambi	0.0317	0.0250	0.0387	0.0310	0.2149	0.1333	66.4	72.0
Sumatera Selatan	0.0274	0.0221	0.0332	0.0272	0.2046	0.1256	67.4	72.8
Bengkulu	0.0286	0.0248	0.0348	0.0307	0.2076	0.1326	67.1	72.0
Lampung	0.0249	0.0193	0.0302	0.0236	0.1986	0.1178	67.9	73.7
Bangka Belitung	0.0303	0.0222	0.0369	0.0273	0.2116	0.1257	66.7	72.8
Kepulauan Riau	0.0221	0.0162	0.0266	0.0197	0.1911	0.1088	68.6	74.7
Jakarta	0.0141	0.0118	0.0169	0.0143	0.1670	0.0952	70.8	76.3
Jawa Barat	0.0276	0.0226	0.0335	0.0279	0.2051	0.1269	67.3	72.7
Jawa Tengah	0.0227	0.0171	0.0274	0.0208	0.1927	0.1114	68.4	74.4
Yogyakarta	0.0163	0.0130	0.0196	0.0157	0.1742	0.0988	70.1	75.9
Jawa Timur	0.0250	0.0220	0.0302	0.0271	0.1987	0.1253	67.9	72.8
Banten	0.0249	0.0216	0.0301	0.0265	0.1985	0.1241	67.9	73.0
Bali	0.0211	0.0166	0.0254	0.0201	0.1883	0.1099	68.8	74.6
Nusa Tenggara Barat	0.0523	0.0423	0.0662	0.0547	0.2570	0.1751	62.4	67.5
Nusa Tenggara Timur	0.0424	0.0333	0.0527	0.0422	0.2378	0.1540	64.3	69.8
Kaliantan Barat	0.0302	0.0251	0.0368	0.0311	0.2115	0.1334	66.7	72.0
Kalimantan Tengah	0.0264	0.0180	0.0320	0.0220	0.2022	0.1142	67.6	74.1
Kalimantan Selatan	0.0381	0.0295	0.0470	0.0369	0.2289	0.1445	65.1	70.8
Kalimantan Timur	0.0226	0.0170	0.0273	0.0207	0.1925	0.1113	68.5	74.4
Sulawesi Utara	0.0272	0.0205	0.0330	0.0251	0.2043	0.1211	67.4	73.3
Sulawesi Tengah	0.0500	0.0385	0.0631	0.0493	0.2527	0.1662	62.8	68.5
Sulawesi Selatan	0.0341	0.0261	0.0418	0.0324	0.2202	0.1359	65.9	71.7
Sulawesi Tenggara	0.0442	0.0334	0.0551	0.0423	0.2414	0.1542	63.9	69.7
Gorontalo	0.0626	0.0474	0.0806	0.0621	0.2755	0.1866	60.5	66.3
Sulawesi Barat	0.0533	0.0408	0.0676	0.0527	0.2589	0.1717	62.2	67.9
Maluku	0.0473	0.0417	0.0593	0.0540	0.2475	0.1738	63.3	67.7
Maluku Utara	0.0423	0.0363	0.0525	0.0463	0.2375	0.1612	64.3	69.0
Papua Barat	0.0296	0.0247	0.0360	0.0305	0.2099	0.1323	66.9	72.1
Papua	0.0170	0.0188	0.0204	0.0230	0.1764	0.1165	69.9	73.8
Indonesia	0.0282	0.0229	0.0343	0.0282	0.2066	0.1276	67.2	72.6

# DATA

MENCERDASKAN BANGSA



## **BADAN PUSAT STATISTIK**

Jl. dr. Sutomo No. 6-8 Jakarta 10710

Telp. : (021) 3841195, 3842508, 3810291-4, Fax. : (021) 3857046

Homepage : <http://www.bps.go.id> E-mail : [bpsHQ@bps.go.id](mailto:bpsHQ@bps.go.id)