

---

## *Comparison of Infant and Child Mortality Rates Estimation in West Kalimantan Province using the Brass Method and Sullivan Method*

### **Perbandingan Estimasi Kematian Bayi dan Anak di Kalimantan Barat dengan Metode Brass dan Metode Sullivan**

**Annabel Serafina<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

Email korespondensi: [annabel.serafina@ui.ac.id](mailto:annabel.serafina@ui.ac.id)

---

#### **INFO ARTIKEL**

##### **Article History**

Received : 30 September 2023

Revised : 2 November 2023

Accepted : 22 Desember 2023

##### **Keywords:**

*Brass method, infant and child mortality, mortality estimation, Sullivan method, West Kalimantan.*

##### **Kata Kunci:**

estimasi kematian, Kalimantan Barat, kematian bayi dan anak, metode Brass, metode Sullivan.

---

#### **ABSTRACT**

*Based on the 2010 population census results, West Kalimantan had a higher Infant Mortality Rate (IMR) than the national IMR, namely 27 deaths per 1000 live births. Reducing infant and child mortality is one of the targets of the SDGs, so it is essential to estimate infant and child mortality. This study aims to compare estimates of infant and child mortality in West Kalimantan in 2010 using the Brass and Sullivan methods. Estimates of infant and child mortality using the Brass method and Sullivan method use secondary data from the results of the 2010 population census. This data includes the population of women, live-born children, and still-living children in West Kalimantan. The paired T-test is used to compare estimation results between the Brass and the Sullivan methods. Based on the Brass method with a multiplier according to  $P_2/P_3$ , the probability of infant death was 0.028 and death before five years of age was 0.038. Meanwhile, based on the Sullivan method, the probability of death before five years was 0.037. The results of the paired T-test on the Sullivan method with the Brass method with both multiplier factors based on  $P_1/P_2$  and  $P_2/P_3$ , respectively, were 0.375 and 0.542. Thus, there was no significant difference between the results of the Brass and Sullivan methods, so both methods can be used to estimate child mortality.*

---

#### **ABSTRAK**

*Berdasarkan hasil sensus penduduk tahun 2010, Kalimantan Barat memiliki Angka Kematian Bayi (AKB) yang lebih tinggi daripada AKB nasional, yakni 27 kematian per 1000 kelahiran hidup. Penurunan kematian bayi dan anak menjadi salah satu target dalam SDGs sehingga estimasi kematian bayi dan anak penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan estimasi kematian bayi dan anak di Kalimantan Barat pada tahun 2010 dengan metode Brass dan Sullivan. Estimasi kematian bayi dan anak dengan metode Brass dan Sullivan menggunakan data sekunder dari hasil sensus penduduk tahun 2010. Data ini mencakup jumlah penduduk wanita, Anak Lahir Hidup (ALH), dan Anak Masih Hidup (AMH) di Kalimantan Barat. Uji T berpasangan digunakan untuk membandingkan hasil estimasi antara metode Brass dan Sullivan. Berdasarkan metode Brass dengan faktor pengali menurut  $P_2/P_3$ , probabilitas kematian bayi adalah 0,028 dan kematian umur sebelum 5 tahun adalah 0,038. Sementara itu, berdasarkan metode Sullivan,*

---

*probabilitas kematian umur sebelum 5 tahun yaitu 0,037. Hasil uji T berpasangan terhadap metode Sullivan dengan metode Brass baik dengan faktor pengali berdasarkan  $P_1/P_2$  maupun  $P_2/P_3$  secara berturut-turut yaitu 0,375 dan 0,542. Oleh karena itu, tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil dari metode Brass dengan metode Sullivan sehingga kedua metode tersebut dapat digunakan dalam melakukan estimasi kematian anak.*

---

## PENDAHULUAN

Kelahiran dan kematian merupakan unsur-unsur dalam kependudukan. Anak Lahir Hidup (ALH) adalah anak kandung yang pada waktu dilahirkan menunjukkan tanda-tanda kehidupan, walaupun mungkin hanya beberapa saat saja, seperti jantung berdenyut, bernafas, dan menangis. Sementara itu, Anak Masih Hidup (AMH) didefinisikan sebagai semua anak yang dilahirkan hidup yang pada saat pencacahan masih hidup, baik tinggal bersama orang tuanya maupun yang tinggal terpisah.<sup>1</sup> Dengan adanya berbagai paparan risiko kematian, anak lahir hidup memiliki kemungkinan untuk meninggal baik dari waktu lahir maupun hingga mencapai usia tertentu termasuk usia kanak-kanak.

Pada tahun 2010, *mortality rate* anak usia dibawah 5 tahun di Asia Tenggara yaitu sebanyak 33 kematian per 1000 kelahiran hidup.<sup>2</sup> Di Indonesia, pada tahun 2012, Angka Kematian Bayi (AKB) yaitu 32 kematian per 1000 kelahiran hidup, sedangkan angka kematian balita yaitu 40 kematian per 1000 kelahiran hidup. Angka ini sudah menurun pada tahun 2017 menjadi 24 kematian bayi per 1000 kelahiran hidup dan 32 kematian balita per 1000 kelahiran hidup.<sup>3</sup> Berdasarkan United Nations, penurunan kematian termasuk kematian neonatal dan balita merupakan bagian dari tujuan SDGs yang termuat dalam tujuan ketiga, yaitu *Good Health and Well-being*. Target dari tujuan tersebut yaitu menurunkan kematian neonatal hingga 12 kematian per 1000 kelahiran hidup dan kematian di bawah usia lima tahun menjadi 25 kematian per 1000 kelahiran hidup pada tahun 2030. Berdasarkan sensus penduduk tahun 2010, AKB di Kalimantan Barat yaitu 27 per 1000 kelahiran hidup. Angka ini lebih tinggi daripada AKB di Indonesia yaitu 26 per 1000 kelahiran hidup.<sup>4</sup>

Estimasi terhadap kematian bayi dan anak penting untuk dilakukan. Estimasi ini dapat dilakukan baik dengan metode langsung maupun tidak langsung. Metode Brass dan Sullivan merupakan metode tidak langsung.

Metode Brass menggunakan data jumlah ALH, AMH, dan wanita berdasarkan kelompok umur lima tahunan. Metode Brass mengubah proporsi kematian ALH berdasarkan wanita dalam kelompok umur lima tahunan atau  $D_i$  (dengan  $i=1$  untuk kelompok usia 15–19;  $i=2$  untuk kelompok usia 20–24, dan seterusnya) menjadi estimasi probabilitas kematian sebelum mencapai usia kanak-kanak tertentu atau  $q_x$  yang disusun dalam persamaan  $q_x = k_i D_i$ . Dalam persamaan tersebut,  $k_i$  merupakan pengali untuk menyesuaikan faktor non-mortalitas yang menentukan nilai  $D_i$ .<sup>5</sup> Asumsi dalam metode Brass yaitu kondisi statis. Artinya, kelahiran menurut umur wanita serta kematian bayi dan anak diasumsikan konstan dalam beberapa tahun terakhir. Asumsi lainnya yaitu mempertimbangkan distribusi umur wanita yang seragam pada setiap kelompok umur lima tahunan.<sup>6</sup>

Metode Sullivan merupakan pengembangan dari metode Brass. Sullivan mencoba meningkatkan fleksibilitas metode Brass dengan menghitung set pengali lain dengan menggunakan regresi kuadrat terkecil untuk menyesuaikan persamaan Brass dengan data dari *fertility schedules* yang diamati dan *life table* Coale-Demeny. Dalam metode Sullivan, salah satu model yang dapat digunakan yaitu *age model* atau model usia. Variabel pada model ini mirip dengan variabel pada metode Brass. Data yang diperlukan dalam analisis regresi ini yaitu parameter *fertility schedule*,  $q_x$  atau probabilitas meninggal antara kelahiran dengan usia tertentu, serta  $D_i$  atau proporsi kematian ALH berdasarkan wanita menurut kelompok umur lima tahunan. Ada 40 *mortality schedules* yang diperoleh dari *Coale and Demeny Regional Model Life Tables and Stable Populations* yang merepresentasikan empat pola mortalitas yang berbeda, yakni *west*, *north*, *south*, dan *east*.<sup>6</sup>

Metode Sullivan merupakan pengembangan dari metode Brass dengan memperhitungkan distribusi umur dan tingkat mortalitas pada kelompok umur tertentu sehingga dapat

memberikan estimasi yang lebih akurat. Akan tetapi, metode Sullivan tidak dapat memberikan estimasi kematian bayi karena tidak tersedianya persamaan dari tabel Coale dan Demeny untuk memperoleh  $q_1$ . Dengan kelebihan dan kekurangan dari kedua metode tersebut, penelitian ini dilakukan untuk melihat estimasi kematian yang dihasilkan dari kedua metode tersebut.

Kalimantan Barat mempunyai data penduduk, ALH, dan AMH yang lengkap dari sensus penduduk tahun 2010. Estimasi kematian bayi dan anak di Kalimantan Barat pada tahun 2010 dapat dilakukan menggunakan metode Brass maupun metode Sullivan dengan data yang tersedia dari sensus penduduk tahun 2010. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil estimasi kematian bayi dan anak di Kalimantan Barat pada tahun 2010 menggunakan metode Brass dan Sullivan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain studi deskriptif yang menggunakan data sekunder. Data yang digunakan adalah data jumlah penduduk wanita, anak lahir hidup (ALH), dan anak masih hidup (AMH) di Kalimantan Barat pada tahun 2010. Data tersebut merupakan hasil sensus penduduk tahun 2010 dari Badan Pusat Statistik. Data penduduk wanita yang digunakan yaitu wanita usia subur (WUS) yang kemudian dikelompokkan dalam kelompok umur 15–19, 20–24, 25–29, 30–34, 35–39, 40–44, dan 45–49 tahun. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode Brass dan metode Sullivan. Metode Brass dilakukan dengan menghitung paritas ( $P_i$ ) dengan cara membagi ALH dengan wanita usia subur berdasarkan setiap kelompok umur. Kemudian, proporsi anak yang meninggal ( $Q_i$  atau  $D_i$ ) dihitung dengan cara membagi jumlah anak yang meninggal (mengurangkan ALH dengan AMH) dengan ALH. Faktor pengali atau  $k_i$  diperoleh dari nilai rasio paritas  $P_1/P_2$  dan  $P_2/P_3$  yang digunakan untuk interpolasi. Setelah itu,  $q_x$

dapat diperoleh dengan persamaan  $q_x = k_i Q_i$ . Tahapan pada metode Sullivan menyerupai metode Brass, tetapi tidak menghitung  $k_i$ . Dalam metode Sullivan,  $q_x$  diperoleh dari persamaan regresi dengan menggunakan koefisien yang menyesuaikan pola mortalitas dari daerah (*west*, *north*, *south*, atau *east*). Dalam hal ini, pola mortalitas yang sesuai dengan Indonesia yaitu pola mortalitas *west*. Perbandingan antara hasil metode Brass dengan metode Sullivan diketahui dengan uji T berpasangan.

## HASIL

Anak lahir hidup (ALH) rata-rata atau paritas ( $P_i$ ) dan proporsi anak meninggal berdasarkan penduduk wanita usia subur menurut kelompok umur ( $Q_i$ ) digunakan dalam penghitungan estimasi kematian bayi dan anak dengan metode Brass dan Sullivan. ALH rata-rata dan proporsi anak meninggal diperoleh dari pengolahan data ALH, AMH, dan jumlah penduduk wanita usia subur menurut kelompok umur lima tahunan ( $W_i$ ). Paritas atau ALH rata-rata dan proporsi anak meninggal diperoleh dengan cara berikut.

$$P_i = \frac{ALH_i}{W_i} \quad (1)$$

$$Q_i = \frac{ALH_i - AMH_i}{ALH_i} \quad (2)$$

Berdasarkan tabel 1, paritas atau ALH rata-rata dan proporsi anak meninggal berdasarkan penduduk wanita usia subur menurut kelompok umur cenderung meningkat seiring meningkatnya umur dari penduduk wanita usia subur. Rata-rata ALH tertinggi yaitu dari kelompok penduduk wanita umur 45–49, yakni 3,601. Artinya, rata-rata jumlah anak yang dilahirkan hidup oleh wanita dalam kelompok umur 45–49 yaitu 3–4 anak. Proporsi anak meninggal tertinggi yaitu dari kelompok penduduk wanita umur 45–49, yakni 0,069 yang berarti terdapat 69 anak yang meninggal dari 1000 anak yang dilahirkan oleh wanita dalam kelompok umur 45–49.

**Tabel 1. Anak Lahir Hidup (ALH) Rata-Rata dan Proporsi Anak Meninggal Berdasarkan Penduduk Wanita Usia Subur Menurut Kelompok Umur di Kalimantan Barat Tahun 2010**

| Kelompok Umur Penduduk Wanita | Jumlah Penduduk Wanita ( $W_i$ ) | ALH     | AMH     | ALH Rata-Rata ( $P_i$ ) | Proporsi Anak Meninggal ( $Q_i$ ) |
|-------------------------------|----------------------------------|---------|---------|-------------------------|-----------------------------------|
| 15-19                         | 199.063                          | 19.988  | 19.428  | 0,100                   | 0,028                             |
| 20-24                         | 196.539                          | 126.397 | 122.795 | 0,643                   | 0,028                             |
| 25-29                         | 202.978                          | 280.992 | 272.352 | 1,384                   | 0,031                             |
| 30-34                         | 180.196                          | 394.024 | 379.225 | 2,187                   | 0,038                             |
| 35-39                         | 156.353                          | 441.529 | 421.348 | 2,824                   | 0,046                             |
| 40-44                         | 134.817                          | 443.381 | 418.452 | 3,289                   | 0,056                             |
| 45-49                         | 112.544                          | 405.231 | 377.131 | 3,601                   | 0,069                             |

Faktor pengali berdasarkan nilai  $P_1/P_2$  atau  $P_2/P_3$  diperlukan untuk penghitungan dengan metode Brass, sedangkan nilai  $P_2/P_3$  diperlukan untuk penghitungan dengan metode Sullivan. Nilai  $P_1/P_2$  dan  $P_2/P_3$  diperoleh dengan cara berikut Nilai  $P_1/P_2$  dan  $P_2/P_3$  yang diperoleh dari persamaan (3) dan (4) berturut-turut adalah 0,156 dan 0,465.

$$P_1/P_2 = \frac{ALH \text{ rata-rata}_{15-19}}{ALH \text{ rata-rata}_{20-24}} \quad (3)$$

$$P_2/P_3 = \frac{ALH \text{ rata-rata}_{20-24}}{ALH \text{ rata-rata}_{25-29}} \quad (4)$$

#### Metode Brass

Faktor pengali atau  $k_i$  diperoleh dengan melakukan interpolasi berdasarkan nilai  $P_1/P_2$  dan  $P_2/P_3$  yang telah diperoleh. Penghitungan interpolasi untuk nilai  $k_i$  dilakukan dengan mengacu pada tabel faktor pengali.

**Tabel 2. Hasil Interpolasi  $P_1/P_2$  dan  $P_2/P_3$  untuk Faktor Pengali dalam Metode Brass**

| Kelompok Umur Penduduk Wanita | $P_1/P_2$ |       |       |       | $P_2/P_3$ |       |
|-------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-----------|-------|
|                               | 0,205     | 0,156 | 0,143 | 0,490 | 0,465     | 0,441 |
| 15-19                         | 0,977     | 1,027 | 1,041 | 0,977 | 1,010     | 1,041 |
| 20-24                         | 1,010     | 1,036 | 1,043 | 1,010 | 1,027     | 1,043 |
| 25-29                         | 0,994     | 1,008 | 1,012 | 0,994 | 1,003     | 1,012 |
| 30-34                         | 1,002     | 1,013 | 1,016 | 1,002 | 1,009     | 1,016 |
| 35-39                         | 1,011     | 1,023 | 1,026 | 1,011 | 1,019     | 1,026 |
| 40-44                         | 0,988     | 1,001 | 1,004 | 0,988 | 0,996     | 1,004 |
| 45-49                         | 0,986     | 0,999 | 1,003 | 0,986 | 0,995     | 1,003 |

Dengan menggunakan  $Q_i$  dari tabel 1 dan  $k_i$  dari tabel 2, probabilitas kematian sebelum  $x$  tahun atau  $q_x$  dapat dihitung melalui persamaan berikut.

$$q_x = Q_i \times k_i \quad (5)$$

Tabel 3 menunjukkan hasil estimasi kematian bayi dan anak dengan metode Brass yang diperoleh dari persamaan (5). Berdasarkan

faktor pengali menurut  $P_2/P_3$  atau rasio paritas kelompok umur 20–24 dan 25–29, probabilitas kematian bayi atau kematian sebelum usia 1 tahun adalah 0,028 yang berarti terdapat kematian anak usia 1 tahun sebesar 28 per 1000

kelahiran hidup. Berdasarkan faktor pengali menurut rasio paritas yang sama, probabilitas kematian umur sebelum 5 tahun adalah 0,038. Artinya, terdapat kematian anak usia 2 tahun sebesar 38 kematian per 1000 kelahiran hidup.

**Tabel 3. Estimasi Kematian Bayi dan Anak dengan Metode Brass di Kalimantan Barat Tahun 2010**

| Kelompok Umur Penduduk Wanita | Proporsi Anak Meninggal ( $Q_i$ ) | Faktor Pengali ( $k_i$ ) |           | Umur ( $x$ ) | Probabilitas Kematian Sebelum $x$ Tahun ( $q_x$ ) |           |
|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------|--------------|---------------------------------------------------|-----------|
|                               |                                   | $P_1/P_2$                | $P_2/P_3$ |              | $P_1/P_2$                                         | $P_2/P_3$ |
| 15–19                         | 0,028                             | 1,027                    | 1,010     | 1            | 0,029                                             | 0,028     |
| 20–24                         | 0,028                             | 1,036                    | 1,027     | 2            | 0,030                                             | 0,029     |
| 25–29                         | 0,031                             | 1,008                    | 1,003     | 3            | 0,031                                             | 0,031     |
| 30–34                         | 0,038                             | 1,013                    | 1,009     | 5            | 0,038                                             | 0,038     |
| 35–39                         | 0,046                             | 1,023                    | 1,019     | 10           | 0,047                                             | 0,047     |
| 40–44                         | 0,056                             | 1,001                    | 0,996     | 15           | 0,056                                             | 0,056     |
| 45–49                         | 0,069                             | 0,999                    | 0,995     | 20           | 0,069                                             | 0,069     |

#### Metode Sullivan

Metode Sullivan menggunakan nilai  $P_2/P_3$  serta koefisien regresi yang berbeda pada persamaan untuk  $x$  dan pola mortalitas yang berbeda. Probabilitas kematian sebelum  $x$  tahun ( $q_x$ ) dengan metode Sullivan untuk pola mortalitas *west* dihitung dengan persamaan berikut.

$$q_2/Q_2 = A + B(P_2/P_3) \quad (6)$$

$$q_2 = Q_2(A + B(P_2/P_3))$$

$$q_3/Q_3 = A + B(P_2/P_3) \quad (7)$$

$$q_3 = 3(A + B(P_2/P_3))$$

$$q_5/Q_4 = A + B(P_2/P_3) \quad (8)$$

$$q_5 = Q_4(A + B(P_2/P_3))$$

Tabel 4 menunjukkan hasil estimasi kematian anak menggunakan metode Sullivan dengan pola mortalitas *west* atau barat yang diperoleh dari persamaan (6), (7), dan (8). Probabilitas kematian anak dari saat lahir hingga sebelum mencapai usia 5 tahun yaitu 0,037. Artinya, terdapat kematian anak usia 5 tahun sebanyak 37 kematian per 1000 kelahiran hidup.

**Tabel 4. Estimasi Kematian Anak dengan Metode Sullivan di Kalimantan Barat Tahun 2010**

| Kelompok Umur Penduduk Wanita | Proporsi Anak Meninggal ( $Q_i$ ) | Koefisien Regresi |       | Umur ( $x$ ) | Probabilitas Kematian Sebelum $x$ Tahun ( $q_x$ ) |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------|--------------|---------------------------------------------------|
|                               |                                   | A                 | B     |              |                                                   |
| 20–24                         | 0.028                             | 1,30              | -0,54 | 2            | 0,030                                             |
| 25–29                         | 0.031                             | 1,17              | -0,40 | 3            | 0,030                                             |
| 30–34                         | 0.038                             | 1,13              | -0,33 | 5            | 0,037                                             |

#### Perbandingan Hasil dengan Metode Brass dan Metode Sullivan

Berdasarkan metode Brass dan metode Sullivan, probabilitas kematian meningkat dari

umur 1 hingga 5 tahun. Secara garis besar, penghitungan menggunakan metode Brass dengan faktor pengali berdasarkan  $P_1/P_2$  menghasilkan nilai  $q_x$  yang lebih tinggi dibandingkan dengan faktor pengali berdasarkan  $P_2/P_3$  dan metode Sullivan, kecuali pada  $q_2$ . Nilai  $q_x$  dari metode Brass dengan faktor pengali berdasarkan  $P_2/P_3$  lebih tinggi dibandingkan nilai  $q_x$  dari metode Sullivan, kecuali pada  $q_2$ . Nilai  $q_2$  paling tinggi diperoleh dari metode Sullivan, diikuti oleh metode Brass dengan faktor pengali berdasarkan  $P_1/P_2$ . Berdasarkan uji T berpasangan terhadap metode Sullivan dengan metode Brass baik dengan faktor pengali berdasarkan  $P_1/P_2$  maupun  $P_2/P_3$ ,  $p$  value ( $\alpha=0,05$ ) yang diperoleh berturut-turut yaitu 0,375 dan 0,542 yang berarti tidak ada perbedaan antara metode Brass dengan metode Sullivan.

## PEMBAHASAN

Probabilitas kematian atau  $q_x$  memiliki tren yang meningkat dari  $q_1$  hingga  $q_5$ . Secara global, risiko kematian usia di bawah 5 tahun lebih tinggi dibandingkan risiko kematian antara umur 5 hingga 24 tahun.<sup>7</sup> Kematian anak di bawah usia lima tahun dapat disebabkan oleh berbagai penyakit dan kondisi. Kematian neonatal atau bayi usia 0–28 hari dapat disebabkan oleh komplikasi kelahiran prematur, asfiksia dan trauma lahir, dan sepsis, sedangkan kebanyakan kematian anak usia 28 hari hingga 5 tahun disebabkan oleh penyakit menular seperti pneumonia, diare, malaria, dan HIV/AIDS.<sup>8</sup> Di Indonesia, pada tahun 2019, kematian neonatal disebabkan oleh BBLR, asfiksia, dan faktor lainnya, sedangkan kematian balita disebabkan berbagai faktor dan penyakit seperti diare dan pneumonia. Kematian anak balita di Indonesia dipengaruhi oleh ekonomi, budaya, dan daerah endemis.<sup>3</sup>

Penghitungan dengan metode Brass dan Sullivan menghasilkan nilai  $q_x$  yang tidak jauh berbeda antara satu metode dengan yang lain, yakni berbeda sebesar 0,001. Berdasarkan uji T berpasangan terhadap metode Sullivan dengan metode Brass baik dengan faktor pengali berdasarkan  $P_1/P_2$  maupun  $P_2/P_3$ , tidak ada perbedaan antara kedua metode. Hal ini menunjukkan bahwa metode Brass dan metode Sullivan sama-sama dapat digunakan untuk melakukan estimasi kematian anak di Kalimantan Barat tahun 2010. Kedua metode ini dapat digunakan untuk menghasilkan estimasi

kematian anak, terutama pada negara-negara yang tidak memiliki sistem registrasi vital yang memadai.

Akan tetapi, kedua metode tersebut memiliki kelemahan masing-masing. Metode Brass menyebabkan estimasi jumlah kematian anak yang sangat kecil pada area estimasi yang kecil, khususnya pada anak yang lahir dari wanita muda.<sup>9</sup> Sementara itu, pada metode Sullivan, estimasi kematian bayi tidak dapat diperoleh dikarenakan persamaan yang tersedia yaitu persamaan untuk  $q_2$ ,  $q_3$ , dan  $q_5$  sehingga nilai  $q_1$  tidak dapat diperoleh.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Estimasi kematian bayi dan anak dapat dilakukan dengan menggunakan metode Brass dan Sullivan. Probabilitas kematian sebelum  $x$  tahun ( $q_x$ ) di Kalimantan Barat tahun 2010 cenderung sama antara hasil penghitungan dengan metode Brass dan metode Sullivan. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil dari kedua metode tersebut berdasarkan uji T berpasangan. Probabilitas kematian sebelum umur 5 tahun atau  $q_5$  dengan metode Brass baik dengan faktor pengali berdasarkan  $P_1/P_2$  maupun  $P_2/P_3$  yaitu 0,038, sedangkan dengan metode Sullivan yaitu 0,037. Estimasi kematian bayi tidak dapat dilakukan dengan metode Sullivan karena tidak tersedianya persamaan untuk memperoleh  $q_1$ . Probabilitas kematian sebelum umur 1 tahun menggunakan metode Brass dengan faktor pengali berdasarkan  $P_1/P_2$  dan  $P_2/P_3$  berturut-turut yaitu 0,029 dan 0,028. Dengan demikian, metode Brass dan Sullivan dapat digunakan untuk estimasi kematian anak.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik. Penduduk Indonesia Hasil Sensus Penduduk 2010 [Internet]. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2013. Available from: <https://www.bps.go.id/publication/2013/03/05/becb3c0fa2dbec4af7a24430/penduduk-indonesia-hasil-sp-2010.html>
2. UNICEF. Level & Trends in Child Mortality [Internet]. 2018. Available from: <https://www.unicef.org/media/47626/file/UN-IGME-Child-Mortality-Report-2018.pdf>
3. Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak. Profil Anak Indonesia

- 2020 [Internet]. Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak; 2020. Available from: <https://www.kemenpppa.go.id/lib/uploads/list/45de1-profil-anak-indonesia-tahun-2020.pdf>
4. Badan Pusat Statistik. Kematian Bayi dan Angka Harapan Hidup Penduduk Indonesia Hasil Sensus Penduduk 2010 [Internet]. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2012. Available from: <https://www.bps.go.id/publication/2012/05/23/b61274f8ee882e700b5f7380/kematian-bayi-dan-angka-harapan-hidup-penduduk-indonesia-hasil-sensus-penduduk-2010.html>
  5. United Nations. Manual X: Indirect Techniques for Demographic Estimation [Internet]. New York: United Nations; 1983. Available from: [https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/mortality/Manual\\_X.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/mortality/Manual_X.pdf)
  6. Sullivan JM. Models for the estimation of the probability of dying between birth and exact ages of early childhood. *Popul Stud*. 1972 Mar 1;26(1):79–97.
  7. UNICEF. Mortality among children, adolescents and youth aged 5–24 [Internet]. 2021 [cited 2023 Jan 3]. Available from: <https://data.unicef.org/topic/child-survival/child-and-youth-mortality-age-5-24/>
  8. WHO, OHCHR. Mortality among children under five years of age as a human rights concern [Internet]. OHCHR; 2013. Available from: <https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/Women/WRGS/Health/StudyMortalityAmongChildren.pdf>
  9. Neupert R, Menjivar REF, Castilla REF. Indirect estimation of infant mortality in small areas\*. *Rev Bras Estud Popul*. 2020 Jan 10;36:e0100.