

Penentuan Angka Harapan Hidup Penderita Asam Lambung Menggunakan Metode Trussell

Evitri Malinda Iona¹, Rina Filia Sari¹, Rina Widayarsi¹

¹Jurusan Matematika, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

*corresponding author email: evitrimalindaiona.statistika@gmail.com , rinafiliasari@uinsu.ac.id,
rina_widayasari@uinsu.ac.id

Abstrak

Angka penderita asam lambung di Indonesia cukup tinggi yaitu 274.396 dari 238.452.952 penduduk. Jumlah penderita asam lambung yang rawat inap pada tahun 2021 di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara mencapai 47 orang. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Angka Harapan Hidup penderita asam lambung menggunakan metode Trussell. Metode Trussell adalah metode tidak langsung yang dapat digunakan untuk penelitian yang menghasilkan estimasi Angka Kematian dan Angka Harapan Hidup. Ada empat model *Life Table* pada metode Trussell, yaitu *East*, *North*, *West* dan *South*. Penelitian ini menggunakan *Level of Mortality* Rumah Sakit (LM_{RS}) dengan mengacu pada mortalitas *West*. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah *Level of Mortality* Rumah Sakit (LM_{RS}) tahun 2021 adalah 20,53 *West*. Lalu, Angka Harapan Hidup yang dihasilkan untuk penderita asam lambung laki-laki di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021 adalah mencapai 65 tahun, sedangkan perempuan adalah mencapai 69 tahun.

Kata kunci: Mortalitas, Angka Harapan Hidup, Metode Trussell

Abstract

The number of stomach acid sufferers in Indonesia is quite high, namely 274,396 out of 238,452,952 residents. The number of gastric acid sufferers hospitalized in 2021 at the Muhammadiyah General Hospital in North Sumatra reached 47 people. The aim of this research is to determine the life expectancy of stomach acid sufferers using the Trussell method. The Trussell method is an indirect method that can be used for research that produces estimates of mortality rates and life expectancy rates. There are four Life Table models in the Trussell method, namely East, North, West and South. This study uses the Hospital Level of Mortality (LMRS) with reference to West mortality. The results obtained from this research are that the Hospital Level of Mortality (LMRS) in 2021 is 20.53 West. Then, the resulting life expectancy for male gastric acid sufferers at the Muhammadiyah General Hospital of North Sumatra in 2021 is 65 years, while for women it is 69 years.

Keywords: Mortality, Life expectancy, Trussell Method

1. PENDAHULUAN

Asam lambung merupakan suatu kondisi dimana adanya masalah pencernaan dikarenakan produksi asam lambung yang meningkat mengiritasi lapisan dalam saluran makanan. Penderita asam lambung akan merasa mual dan nyeri pada ulu hati dikarenakan asam lambung naik ke esophagus (kerongkongan) yang merupakan penghubung antara lambung dan mulut (Melati, 2019). Penyakit asam lambung merupakan penyakit yang umum terjadi dan masih di anggap remeh oleh banyak orang. Asam lambung dapat mengancam setiap orang baik diperdesaan ataupun perkotaan tanpa mengenal jenis kelamin, usia, atau status sosial. Dari jumlah keseluruhan kasus penyakit, penderita asam lambung mencapai lebih dari 50 % dalam satu priode waktu tertentu. Serta dianggap mengalami peningkatan tiap tahun (Singh, 2020).

Menurut WHO (2012), secara umum angka kematian akibat asam lambung di dunia pada tahun 2005 adalah sebesar 40.376 kasus, lalu ditahun 2010 mengalami peningkatan sebesar 43.817, dan terus meningkat ditahun 2015 yaitu sebesar 47.269. Angka penderita asam lambung di Indonesia cukup tinggi yaitu 274.396 dari 238.452.952 penduduk. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Departemen Kesehatan RI, penderita asam lambung tertinggi mencapai 91,6% di kota Medan, 31,2% Surabaya, 50% Jakarta, 46% Denpasar, 35,35% Palembang, 32,5% Bandung, 31,7% Aceh, dan 31,2% Pontianak (Kasi, 2019).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan analisis *survival* yang mengarah pada bidang medis atau kesehatan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam bidang medis atau kesehatan tersebut adalah dengan menggunakan metode Trussell (Qudsi, 2015). Metode Trussell adalah metode tidak langsung yang sering digunakan untuk mengetahui Angka Kematian dan Angka Harapan Hidup suatu peristiwa atau kejadian metode Trussell memakai faktor pengali untuk mengestimasi Angka Harapan Hidup. Faktor pengali Trussell dihitung dengan mendapatkan angka tiga koefisien $a(i)$, $b(i)$, $c(i)$ serta nilai rasio paritas $P1/P2$ dan $P2/P3$ (Nainggolan, 2019).

Metode Trussell, penentuan Angka Harapan Hidup (AHH) sebagai tolok ukur perkiraan kesempatan hidup seseorang berdasarkan usia, yaitu dihitung dengan menghasilkan rata-rata perkiraan batas usia kesempatan hidup seseorang yang akan dijalani, dan diharapkan seseorang tersebut dapat terus hidup melebihi perkiraan batas usia yang sudah dihitung (Tanadjaja, 2017). Perhitungan Angka Harapan Hidup (AHH) bisa diterapkan pada penderita asam lambung.

Adapun Penelitian sebelumnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Baqi (2013) dalam mengestimasi tingkat kematian bayi serta Angka Harapan Hidup (AHH) bayi Provinsi Lampung tahun 2005

menggunakan metode Trussell, memberikan kesimpulan bahwa tingkat kematian bayi Provinsi Lampung tahun 2005 mulai memasuki tahap rendah yakni terdapat 26 kematian bayi perempuan dan 35 kematian bayi laki-laki dari 1000 kelahiran tiap jenis kelamin dengan tingkat harapan hidup perempuan 71,60 tahun dan laki-laki 67,67 tahun. Dengan demikian, tujuan dari penelitian peneliti adalah untuk mengetahui angka harapan hidup penderita asam lambung menggunakan metode trussell. Metode trussell telah banyak digunakan dalam penelitian yang relevan dengan penelitian ini. Sehingga, peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul “Penentuan Angka Harapan Hidup Penderita Asam Lambung Menggunakan Metode Trussell”.

2. METODE

Metode Trussell

Metode Trussell adalah metode brass yang telah dikembangkan pada tahun 1970 oleh T. J. Trussell. Metode Trussell merupakan metode tidak langsung yang dapat digunakan sebagai penelitian yang menghasilkan perkiraan Angka Kematian dan menghasilkan perkiraan Angka Harapan Hidup yang diharapkan Angka Harapan Hidup tersebut tidak terlalu ekstrim (Nainggolan, 2019)

Metode Trussell dapat diterapkan dalam penentuan Angka Harapan Hidup, yaitu terlebih dahulu melakukan tahapan-tahapan dalam metode Trussell lalu pada akhirnya tabel kematian dijadikan acuan agar Angka Harapan Hidup dapat di peroleh. Berikut ini adalah bagian-bagian dari metode Trussell untuk menentukan Angka Harapan Hidup:

i). Life Table

Menentukan *Life Table* yang paling cocok digunakan, merupakan tahapan yang sangat penting dalam mengolah data pada metode Trussell. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui Angka Kematian dan Angka Harapan Hidup pada suatu kejadian atau peristiwa tertentu. Ada dua macam *Life Table* yaitu *Life Table* singkat dan *Life Table* lengkap. *Life Table* singkat merupakan tabel yang menyajikan umur di interval 5 atau 10 tahun. Sedangkan *Life Table* lengkap merupakan tabel yang menyajikan umur tunggal.

Adapun notasi pada *Life Table* model *West* (Lavieri, 2021) yaitu:

- a. x , adalah umur tepat.
- b. $q_{(x)}$ atau ${}_nq_x$, adalah probabilitas meninggal sebelum mencapai umur tepat x . Misal ${}_0q_1$ berarti probabilitas meninggal dari lahir hingga sebelum usia 1 tahun.
- c. $d_{(x)}$ atau ${}_nd_x$, adalah jumlah orang meninggal antara umur tepat x dan umur tepat $x + n$.

- d. $m_{(x)}$ atau ${}_n m_x$, adalah angka kematian antara umur tepat x dan umur tepat $x + n$ pada *Life Table*, dengan rumus $d_{(x)}/l_{(x)}$ dimana $d_{(x)}$ adalah jumlah kematian dan $l_{(x)}$ adalah jumlah orang yang masih hidup.
- e. $l_{(x)}$, adalah jumlah orang yang masih hidup. Untuk $l_{(0)}$ ditetapkan radiks yaitu sebesar 100.000.
- f. $L_{(x)}$ atau ${}_n L_x$, adalah tahun orang hidup yang dijalani antara umur tepat x dan umur tepat $x + n$.
- g. $P_{(x)}$ atau ${}_n P_x$, adalah rasio kelangsungan hidup antara umur tepat x dan umur tepat $x + n$ dan akan tetap hidup n tahun selanjutnya.
- h. $T_{(x)}$, adalah jumlah tahun orang hidup setelah umur tepat x hingga semua anggota kohor meninggal
- i. $e_{(x)}$ atau e_x^0 adalah harapan hidup yaitu jumlah tahun rata-rata batasan usia kesempatan hidup seseorang bagi yang berhasil mencapai umur x .

ii). Angka Harapan Hidup

Angka Harapan Hidup adalah data yang diolah menghasilkan perkiraan batas usia kesempatan hidup seseorang. Sederhananya, Angka Harapan Hidup menggambarkan berapa lama seseorang akan hidup dunia.

Metode Trussell didasarkan pada asumsi fertilitas dan mortalitas anak, maka prosedur perhitungan tingkat kematian dan Angka Harapan Hidup dengan menggunakan metode tidak langsung Trussell yang didasarkan pada asumsi mortalitas pada anak dilakukan dalam lima tahapan, yaitu (Samosir, 2015):

Tahap 1: Perhitungan paritas rata-rata perempuan umur 15 – 49 tahun menurut kelompok umur lima tahunan $P_{(i)}$.

Tahap 2: Perhitungan proporsi anak meninggal pada perempuan umur 15 – 49 tahun menurut kelompok umur lima tahunan $D_{(i)}$.

Tahap 3: Perhitungan pengali mortalitas anak untuk perempuan umur 15 – 49 tahun menurut kelompok umur lima tahunan $K_{(i)}$.

Tahap 4: Perhitungan probabilitas meninggal antara saat lahir sampai sebelum mencapai umur x , $q_{(x)}$.

Tahap 5: Perhitungan periode acuan $t(x)$.

iii). Penerapan Metode Trussell pada Kasus Asam Lambung

Lambung merupakan organ tubuh yang memiliki peranan sangat penting untuk proses pencernaan makanan. Untuk itu, agar tidak adanya gangguan dan fungsinya dapat berjalan dengan normal, maka sangatlah diperlukan untuk menjaga kesehatan agar tidak menderita penyakit asam lambung. Penyakit asam lambung terjadi ketika asam yang diproduksi oleh lambung melebihi batas yang seharusnya lalu mengakibatkan rasa tidak nyaman di dada dan mual. Pada umumnya, sebelum seseorang menderita penyakit asam lambung biasanya seseorang tersebut mengalami rusaknya pola makan, tingkat kecemasan yang tinggi, dan lain-lain.

Untuk mengestimasi Angka Harapan Hidup penderita asam lambung dengan metode Trussell, terdapat tahapan yang harus dilakukan (Lavieri, 2021) yaitu:

- Menghitung jumlah penderita asam lambung $[PAL_{(i)}]$.
Jumlah keseluruhan penderita asam lambung dapat diketahui dengan mentotalkan angka penderita asam lambung perempuan dan angka penderita asam lambung laki-laki.
- Menghitung jumlah penderita masih hidup $[PMH_{(i)}]$.
Jumlah keseluruhan penderita asam lambung yang masih hidup dapat diketahui dengan menselisihkan jumlah keseluruhan penderita asam lambung dengan jumlah keseluruhan penderita yang meninggal.
- Menghitung rata-rata kelompok penderita asam lambung $[P_{(i)}]$. Rumusnya adalah:

$$P_{(i)} = \frac{PAL(\text{kelompok_umur})}{PAL(\text{total})}$$

- Menghitung rata-rata kelompok penderita asam lambung masih hidup $[S_{(i)}]$. Rumusnya adalah:

$$S_{(i)} = \frac{PMH(\text{kelompok_umur})}{PMH(\text{total})}$$

- Menghitung proporsi penderita asam lambung yang meninggal $[D_{(i)}]$. Rumusnya adalah:

$$D_{(i)} = 1 - \left[\frac{S_{(i)}}{P_{(i)}} \right] \quad ($$

- Menentukan koefisien regresi $a_{(i)}, b_{(i)}, c_{(i)}$ pada model mortalitas *West* metode Trussell, dan menghitung faktor pengali $[K_{(i)}]$ dengan memasukkan angka koefisien regresi tersebut. Rumusnya adalah:

$$K_{(i)} = a_{(i)} + b_{(i)} \frac{P(1)}{P(2)} + c_{(i)} \frac{P(2)}{P(3)}$$

- Menghitung proporsi kematian penderita asam lambung hingga x tahun $[q_{(x)}]$. Rumusnya adalah:

$$q_{(x)} = K_{(i)} \times D_i$$

- Menghitung jumlah penderita asam lambung yang bertahan hidup hingga x tahun $[l_{(x)}]$. Rumusnya adalah:

$$l_{(x)} = [1 - q_{(x)}] \times 100.000$$

- Menghitung *Level of Mortality Both Sexes* dan *Level of Mortality* Rumah Sakit (LM_{RS}) dengan *Sex Ratio* = 105. Artinya *Male* = 105, *Female* = 100, dan radiks = 100.000.

Rumus menghitung *Level of Mortality Both Sexes*:

$$(l_x)_{\text{bothsexes}} = \frac{(l_{x(\text{male})} \times 105) + (l_{x(\text{female})} \times 100)}{105 + 100}$$

Rumus menghitung *Level of Mortality* Rumah Sakit (LM_{RS}) jika misalnya diperoleh l_2 dan l_3 :

$$(LM_{l_2})_{\text{BothSexes}} = x_1 + \left\{ \frac{l_2 - (l_2)_{x_1}}{(l_2)_{x_2} - (l_2)_{x_1}} \times (x_x - x_1) \right\}$$

$$(LM_{l_3})_{\text{BothSexes}} = x_1 + \left\{ \frac{l_3 - (l_3)_{x_1}}{(l_3)_{x_2} - (l_3)_{x_1}} \times (x_x - x_1) \right\}$$

Maka *Level of Mortality* Rumah Sakit (LM_{RS})

$$LM_{RSM} = \frac{(LM_{l_2})_{\text{BothSexes}} + (LM_{l_3})_{\text{BothSexes}}}{2}$$

- Menghitung Angka Harapan Hidup penderita asam lambung laki-laki dan perempuan mengacu pada tabel kematian Coale-Demeny mortalitas *West* dengan rumus:

$$e^0 = (e^0)_{LM_{x_1}} + \left\{ \frac{LM_{RSM} - LM_{x_1}}{LM_{x_2} - LM_{x_1}} \times \left[(e^0)_{LM_{x_2}} - (e^0)_{LM_{x_1}} \right] \right\}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Deskripsi data memiliki tujuan dalam mengetahui gambaran dari data yang digunakan dalam sebuah penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Penderita Asam Lambung (PAL) dan data Penderita Masih Hidup (PMH) yang didapat dari Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara. Berikut ini adalah deskripsi data dari data Penderita Asam Lambung (PAL) dan data Penderita Masih Hidup (PMH) pada Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021 (Singh, 2020):

i). Data Penderita Asam Lambung (PAL)

Asam lambung merupakan suatu keadaan dimana adanya masalah pencernaan yang disebabkan karena produksi asam lambung meningkat mengiritasi lapisan saluran makanan yang mengakibatkan penderita asam lambung akan merasa mual dan nyeri pada ulu hati. Penyakit asam lambung bisa berubah menjadi penyakit kronis apabila terjadi lebih dari dua kali dalam seminggu, serta tidak menutup kemungkinan dapat menyebabkan kematian. Penyakit asam lambung dapat diderita oleh siapapun tanpa mengenal usia dan jenis kelamin (Singh, 2020).

Deskripsi terhadap data Penderita Asam Lambung (PAL) di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021 ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Jumlah Penderita Asam Lambung dari Perempuan dan Laki laki Umur 15 – 49 Tahun di RSU Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kelompok Umur	Jumlah Perempuan	Jumlah Laki-laki
15 – 19	2	1
20 – 24	7	1
25 – 29	2	5
30 – 34	1	2
35 – 39	3	4
40 – 44	2	7
45 – 49	6	4
Total	23	24

(Data diperoleh dari RSU Muhammadiyah Sumatera Utara)

Selanjutnya, statistik deskriptif data Penderita Asam Lambung (PAL) di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara ditunjukkan pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Statistik Deskriptif Data Jumlah Penderita Asam Lambung dari Perempuan dan Laki-laki Umur 15 – 49 Tahun di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara.

Jenis Kelamin Penderita	N	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Perempuan	7	1	7	3,3
Laki – laki	7	1	7	3,4

ii). Data Penderita Asam Lambung Masih Hidup (PMH)

Deskripsi terhadap data Penderita Masih Hidup (PMH) di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara ditunjukkan pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Data Jumlah Penderita Asam Lambung Masih Hidup dari Perempuan dan Laki-laki Umur 15 – 49 Tahun di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kelompok umur	Jumlah	
	Jumlah Perempuan	Jumlah Laki-laki
15 – 19	2	1
20 – 24	6	1
25 – 29	2	4
30 – 34	1	2
35 – 39	3	4
40 – 44	2	7
45 – 49	6	3
Total	22	22

Selanjutnya, statistik deskriptif data Penderita Masih Hidup (PMH) di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara ditunjukkan pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Statistik Deskriptif Data Jumlah Penderita Asam Lambung Masih Hidup dari Perempuan dan Laki-laki Umur 15 – 49 Tahun di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara.

Jenis Kelamin penderita	N	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Perempuan	7	1	6	3,1
Laki-laki	7	1	7	3,1

iii). Perhitungan Metode Trussell

1. Jumlah Penderita Asam Lambung [PAL_(i)].

Jumlah keseluruhan Penderita Asam Lambung (PAL) dapat diketahui dengan mentotalkan angka penderita asam lambung perempuan dan angka penderita asam lambung laki-laki. Adapun jumlah keseluruhan Penderita

Asam Lambung (PAL) di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara ditunjukkan pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Persentase Jumlah Penderita Asam Lambung di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara.

I	Kelompok Umur	[PAL_(i)]	% dari [PAL_(i)]
1	15 – 19	3	6,4 %
2	20 – 24	8	17,0 %
3	25 – 29	7	14,9 %
4	30 – 34	3	6,4 %
5	35 – 39	7	14,9 %
6	40 – 44	9	19,1 %
7	45 – 49	10	21,3 %
		47	100 %

2. Jumlah Penderita Asam Lambung Masih Hidup [PMH_(i)].

Jumlah Penderita Masih Hidup [PMH_(i)] dapat diketahui dengan menselisihkan jumlah penderita asam lambung dengan jumlah penderita yang meninggal pada tiap i. Adapun jumlah keseluruhan Penderita Masih Hidup (PMH) dari penyakit asam lambung di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara ditunjukkan pada Tabel 4.6 sebagai berikut

Tabel 4.6 Persentase Jumlah Penderita Asam Lambung Masih Hidup di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara

i	Kelompok Umur	[PMH_(i)]	% dari [PMH_(i)]
1	15 – 19	3	6,8 %
2	20 – 24	7	15,9 %
3	25 – 29	6	13,6 %
4	30 – 34	3	6,8 %
5	35 – 39	7	15,9 %
6	40 – 44	9	20,5 %
7	45 – 49	9	20,5 %
		44	100 %

Rumus $P_{(i)}$ digunakan untuk menghasilkan angka rata-rata kelompok Penderita Asam Lambung [PAL(P_(i))]. Adapun hasil perhitungan manual rata-rata kelompok Penderita Asam Lambung [PAL(P_(i))] di Rumah Sakit Muhammadiyah Sumatera Utara yang ditunjukkan pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Rata-rata Kelompok Penderita Asam Lambung di Rumah Sakit Muhammadiyah Sumatera Utara

I	Kelompok Umur	[PAL(P _(i))]
1	15 – 19	0,0638
2	20 – 24	0,1702
3	25 – 29	0,1489
4	30 – 34	0,0638
5	35 – 39	0,1489
6	40 – 44	0,1915
7	45 – 49	0,2128

Rumus $S_{(i)}$ digunakan untuk menghasilkan angka rata-rata kelompok Penderita Masih Hidup [PMH(S_(i))] dari penderita asam lambung. Adapun hasil perhitungan manual rata-rata kelompok Penderita Masih Hidup [PMH(S_(i))] di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara ditunjukkan pada Tabel 4.8 sebagai berikut:

Tabel 4.8 Rata-rata Kelompok Penderita Asam Lambung Masih Hidup di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara.

i	Kelompok Umur	[PMH(S _(i))]
1	15 – 19	0,0681
2	20 – 24	0,1591
3	25 – 29	0,1364
4	30 – 34	0,0681
5	35 – 39	0,1591
6	40 – 44	0,2045
7	45 – 49	0,2045

Rumus $D_{(i)}$ digunakan untuk menghasilkan proporsi penderita asam lambung meninggal. Adapun hasil perhitungan manual proporsi penderita asam lambung yang meninggal di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara ditunjukkan pada Tabel 4.9 sebagai berikut:

Tabel 4.9 Proporsi Penderita Asam Lambung yang Meninggal di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara.

i	Kelompok Umur	D _(i)
1	15 – 19	-0,0674
2	20 – 24	0,0652
3	25 – 29	0,0839
4	30 – 34	-0,0674
5	35 – 39	-0,0685
6	40 – 44	-0,0679
7	45 – 49	0,0390

Faktor Pengali Metode Trussell

Untuk menghitung faktor pengali pada metode Trussell, terlebih dahulu harus menentukan koefisien regresi $[a_{(i)}, b_{(i)}, c_{(i)}]$ yang sudah ditentukan dalam sebuah tabel sebagai acuan dan disesuaikan dengan model mortalitas yang digunakan peneliti, lalu koefisien regresi tersebut dimasukkan dalam rumus faktor pengali metode Trussell. (Livieri, 2018)

Koefisien regresi yang digunakan pada penelitian ini adalah koefisien regresi model mortalitas *West* dari penderita asam lambung perempuan dan laki-laki yang berada pada kelompok umur 15-49 tahun. Adapun perhitungan dari faktor pengali metode Trussell adalah:

$$K_{(i)} = a_{(i)} + \left(b_{(i)} \times \frac{P_{(1)}}{P_{(2)}} \right) + \left(c_{(i)} \times \frac{P_{(2)}}{P_{(3)}} \right)$$

$$K_{(1)} = 1,1415 + \left(-2,7070 \times \frac{0,0638}{0,1702} \right) + \left(0,7663 \times \frac{0,1702}{0,1489} \right)$$

$$K_{(1)} = 1,1415 + (-2,7070 \times 0,3748) + (0,7663 \times 1,1430)$$

$$K_{(1)} = 1,1415 + (-1,0146) + 0,8759$$

$$K_{(1)} = 1,0028$$

Rumus $K_{(i)}$ digunakan untuk menghasilkan faktor pengali pada metode Trussell. Adapun hasil perhitungan manual faktor pengali metode Trussell pada penderita asam lambung di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021 ditunjukkan pada Tabel 4.11 sebagai berikut:

Tabel 4.11 Faktor Pengali Metode Trussell

I	Kelompok Umur	$K_{(i)}$
1	15 – 19	1,0028
2	20 – 24	0,7532
3	25 – 29	0,7314
4	30 – 34	0,7714
5	35 – 39	0,7930
6	40 – 44	0,7802
7	45 – 49	0,7766

Proporsi Kematian Penderita Asam Lambung

Proporsi kematian penderita asam lambung hingga x tahun akan datang (q_x), $x = 1, 2, 3, 5, 10, 15$ dan 20. Adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$q_{(x)} = K_{(i)} \times D_{(i)}$$

$$q_{(1)} = 1,0028 \times (-0,0674) = -0,0676$$

Rumus $q_{(x)}$ digunakan untuk mengetahui proporsi kematian penderita asam lambung hingga x tahun yang akan datang [$q_{(x)}$]. Adapun hasil perhitungan manual proporsi kematian penderita asam lambung hingga x tahun yang akan datang [$q_{(x)}$] pada Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara ditunjukkan pada Tabel 4.12 sebagai berikut:

Tabel 4.12 Proporsi Kematian Penderita Asam Lambung di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara.

I	Kelompok Umur	X	$q_{(x)}$
1	15 – 19	1	-0,0676
2	20 – 24	2	0,0491
3	25 – 29	3	0,0614
4	30 – 34	5	-0,0520
5	35 – 39	10	-0,0543
6	40 – 44	15	-0,0530
7	45 – 49	20	0,0303

Tabel 4.12 menjelaskan bahwa terdapat 7 kelompok umur yaitu kelompok umur 15 – 49 tahun dengan ketentuan yang dapat bertahan hidup hingga 1 tahun, 2 tahun, 3 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 15 tahun, dan 20 tahun yang akan datang pada tabel proporsi kematian penderita asam lambung [$q_{(x)}$] di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021. Penderita Asam Lambung yang Bertahan Hidup. (Livieri. 2018)

Jumlah penderita asam lambung yang masih bertahan hidup hingga x tahun yang akan datang (l_x) dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$l_{(x)} = [1 - q_x] \times 100.000$$

$$l_{(1)} = [1 - (-0,0676)] \times 100.000 = 106.760$$

Sehingga di dapat

Tabel 4.13 Penderita Asam Lambung Bertahan Hidup di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara

I	Kelompok Umur	X	$l_{(x)}$
1	15 – 19	1	106.760
2	20 – 24	2	95.090
3	25 – 29	3	93.860
4	30 – 34	5	105.200
5	35 – 39	10	105.430
6	40 – 44	15	105.300
7	45 – 49	20	96.970

$$(l_x)_{bothsexes} = \frac{(l_{x_{male}} \times 105) + (l_{x_{female}} \times 100)}{105 + 100}$$

Untuk *Level of Mortality* 1 pada l_2 :

$$l_2 = \frac{(50.262 \times 105) + (54.958 \times 100)}{105 + 100}$$

$$l_2 = \frac{5.277.510 + 5.495.800}{205}$$

$$l_2 = \frac{10.773.310}{205}$$

$$l_2 = 52.552$$

Adapun hasil perhitungan menggunakan bantuan *Excel*, yaitu *Level of Mortality* 1 – 25 dari *Both Sexes* l_2 dan l_3 di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021 ditunjukkan pada Tabel 4.14 sebagai berikut:

Tabel 4.14 Both Sexes l_2 dan

<i>Level of Mortality</i>	<i>Both Sexes</i>	
	l_2	l_3
1	52.553	48.950
2	56.256	52.804
3	59.663	56.378
4	62.817	59.709
5	65.750	62.825
6	68.490	65.752
7	71.058	68.508
8	73.473	71.112
9	75.751	73.578
10	77.906	75.918
11	79.949	78.144
12	81.890	80.264
13	83.816	82.392
14	85.678	84.464
15	87.346	86.306

Selanjutnya, yaitu menentukan *Level of Mortality* pasien penderita asam lambung pada Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021:

a. Penderita asam lambung yang bertahan hidup hingga 2 tahun yang akan datang (l_2). Dari Tabel 4.13, dihasilkan jumlah penderita asam lambung yang bertahan hidup hingga 2 tahun yang akan datang (l_2) sebesar 95.090. Nilai tersebut terletak antara 94.723 (LM 20) dan 95.982 (LM 21) yang dilihat dari Tabel

b. 4.14. Sehingga:

$$LM_{l_2} = 20 + \left[\left(\frac{95.090 - 94.723}{95.982 - 95.090} \right) \times (21 - 20) \right]$$

$$LM_{l_2} = 20 + \left[\frac{367}{892} \times 1 \right]$$

$$LM_{l_2} = 20 + 0,41$$

$$LM_{l_2} = 20,41$$

Maka, *Level of Mortality* penderita asam lambung di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021 yang bertahan hidup hingga 2 tahun yang akan datang (LM_{l_2}) berada pada Level 20,41 model *West*.

c. Penderita asam lambung yang bertahan hidup hingga 3 tahun yang akan datang (l_3).

Dari tabel 4.13, dihasilkan jumlah penderita asam lambung yang bertahan hidup hingga 3 tahun yang akan datang sebesar 93.860. Nilai tersebut terletak antara 88.076 (LM 19) dan 94.410 (LM 20) yang dilihat dari Tabel 4.14. Sehingga:

$$LM_{l_3} = 19 + \left[\left(\frac{93.860 - 88.076}{94.410 - 88.076} \right) \times (20 - 19) \right]$$

$$LM_{l_3} = 19 + \left[\frac{912}{550} \times 1 \right]$$

$$LM_{l_3} = 19 + 1,66$$

$$LM_{l_3} = 20,66$$

Maka, *Level of Mortality* penderita asam lambung di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021 yang bertahan hidup hingga 3 tahun yang akan datang (LM_{l_3}) berada pada Level 20,66 model *West*.

Setelah LM_{l_2} dan LM_{l_3} didapatkan, lalu kedua LM tersebut digabungkan agar dapat diketahui juga *Level of Mortality* Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara.

$$LM_{RS} = \frac{LM_{l_2} + LM_{l_3}}{2}$$

$$LM_{RS} = \frac{20,41 + 20,66}{2}$$

$$LM_{RS} = \frac{41,07}{2}$$

$$LM_{RS} = 20,53$$

Jadi, *Level of Mortality* Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021 dengan menggunakan metode Trussell berada pada Level 20,53 pada model *West*.(Andrian, 2019)

2. Angka Harapan Hidup.

Untuk menghitung dan mengetahui Angka Harapan Hidup dari penderita asam lambung laki-laki dan perempuan di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021 yaitu dengan acuan kolom Angka Harapan Hidup (e^0) pada Tabel *Coale-Demeny* model *West* (Lampiran 3). Berikut ini adalah perhitungan manual Angka Harapan Hidup penderita asam lambung di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021:

a) Angka Harapan Hidup Laki-laki (e^0_{Male})

Karena $LM_{RS} = 20,53$ maka Level Angka Harapan Hidup terletak pada Level 20 dan Level 21, maka:

$$(e^0_{Male})LM_{20} = 63.637; (e^0_{Male})LM_{21} = 66,030$$

\Rightarrow (dilihat dari Level 20 dan Level 21 pada kolom $e(x)$ *Life Table Male* pada Lampiran 3).

$$e^0_{Male} = 63,637 + \left[\left(\frac{20,53 - 20}{21 - 20} \right) \times (66,030 - 63,637) \right]$$

$$e^0_{Male} = 63,637 + \left[\left(\frac{0,53}{1} \right) \times 2,393 \right]$$

$$e^0_{Male} = 63,637 + 1,268$$

$$e^0_{Male} = 64,905 \approx 65$$

Jadi, Angka Harapan Hidup penderita asam lambung laki-laki di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021 adalah mencapai 65 tahun. (Andrian, 2019)

b) Angka Harapan Hidup Perempuan (e^0_{Female})

Karena $LM_{RS} = 20,53$ maka Level Angka Harapan Hidup terletak pada Level 20 dan Level 21, maka:

$$(e^0_{Female})LM_{20} = 67,5 ; (e^0_{Female})LM_{21} = 70$$

⇒ (Dilihat dari Level 20 dan Level 21 pada kolom $e(x)$ *Life Table Female* pada Lampiran 3).

$$e^0_{Female} = 67,5 + \left[\left(\frac{20,53 - 20}{21 - 20} \right) \times (70 - 67,5) \right]$$

$$e^0_{Female} = 67,5 + \left[\left(\frac{0,53}{1} \right) \times 2,5 \right]$$

$$e^0_{Female} = 67,5 + 1,325$$

$$e^0_{Female} = 68,825 \approx 69$$

Jadi, Angka Harapan Hidup penderita asam lambung perempuan di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021 adalah mencapai 69 tahun.

4.KESIMPULAN

Berdasarkan jumlah keseluruhan Penderita Asam Lambung (PAL) sebanyak 47 orang di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021, jumlah penderita asam lambung paling rendah terdapat pada kelompok umur 15 – 19 tahun dan kelompok umur 30 – 34 tahun yaitu sebanyak 3 orang penderita asam lambung dengan persentase sebesar 6,4%. Sedangkan, jumlah penderita asam lambung paling tinggi terdapat pada kelompok umur 45 – 49 tahun yaitu sebanyak 10 orang penderita asam lambung dengan persentase sebesar 21,3%.

Jumlah Penderita Masih Hidup (PMH) sebanyak 44 orang di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021, jumlah penderita asam lambung masih hidup dengan jumlah paling rendah terdapat pada kelompok umur 15 – 19 tahun dan kelompok umur 30 – 34 tahun yaitu sebanyak 3 orang penderita asam lambung masih hidup dengan persentase sebesar 6,8%. Sedangkan, jumlah penderita asam lambung masih hidup dengan jumlah paling tinggi terdapat pada kelompok umur 40 – 44 tahun dan kelompok umur 45 – 49 tahun yaitu sebanyak 9 orang penderita asam lambung masih hidup dengan persentase sebesar 20,5%, Sehingga Angka Harapan Hidup (AHH) yang dihasilkan dengan menggunakan metode Trussell pada penderita asam lambung di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021 pada laki-laki adalah mencapai 65 tahun, sedangkan Angka Harapan Hidup (AHH) penderita asam lambung pada perempuan adalah mencapai 69 tahun

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, H., Wahyu, W., Santi, P. R., & Muhammad R.A. (2020). Aplikasi Software R pada Analisis Angka Harapan Hidup di Jawa Timur Menggunakan p-Spline. *Explore*. 10(1): 1-6
- Baqi, A. I. (2013). Estimasi Tingkat Kematian Bayi dan Harapan Hidup Bayi Provinsi Lampung Tahun 2005 dengan Menggunakan Metode Trussell. *Semirata 2013 FMIPA Unila*: 15-19
- Ginting, A. L. (2020). Dampak Angka Harapan Hidup dan Kesempatan Kerja Terhadap Kemiskinan. *Ecces*. 7(1): 42-61
- Kasi, O. A., Angela, F .C. K., & Budi, T. R. (2019). Hubungan Antara Kebiasaan Makan dengan Kejadian Gastritis di Wilayah Kerja Puskesmas Tateli Kabupaten Minahasa. *Jurnal KESMAS*. 8(7): 152-160
- Lavieri, A. (2021). Pengaplikasian Metode Trussell untuk Mengestimasi Tingkat Kematian Bayi dan Angka Harapan Hidup Bayi di Provinsi Banten Tahun 2015. *Skripsi*. Bandung: Universitas Islam Bandung
- Melati, N. (2019). Penyuluhan Masalah pada Lambung untuk Lansia di Paguyuban Lansia Bhakti Wreda Bumijo Yogyakarta. *Pengabdian Masyarakat*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bethesda Yakkum
- Nainggolan, D. A. (2019). Estimasi Angka Kematian Bayi Indonesia Menggunakan Metode Brass dan Sistem Logit Berdasarkan Data Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia Tahun 2017. *Skripsi*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara
- Samosir, O. B., Wilson R. (2015). *Demografi Formal*. Jakarta: UKI Press
- Singh, H., Budiman., Munika, M. G., & Nia, Z. Y. S. (2020). Model Jaringan Syaraf Tiruan dalam Pengenalan Penyakit Asam Lambung. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 2(1): 39-42
- Sormin, M. K. Z. (2019). Prediksi Angka Harapan Hidup Penduduk Dunia Menggunakan Cyclical Order Weight. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Sulistiyorini, A., & Soenarnatalina, M. (2007). Perbandingan Metode Brass dengan Metode Trussell dalam Menghasilkan Angka Harapan Hidup. *The Indonesian Journal of Public Health*. 4(2): 52-58
- Tarigan, R. C., & Bogi, P. (2019). Analisis Faktor Risiko Gastroesofageal Refluks di RSUD Saiful Anwar Malang. *Jurnal Penyakit Dala*