

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU KESEMBUHAN PASIEN TUBERKULOSIS PARU MENGGUNAKAN BAYESIAN MIXTURE SURVIVAL

Factors That Affect The Healing Rate For Patients With Tuberculosis Of The Lung Use Bayesian Mixture Survival

Nur Atsilah Hasibuan*, Indra Jaya**, Ismail Husein***

*UIN Sumatera Utara, Email : nuratsilahhasibuan99@gmail.com

**UIN Sumatera Utara

***UIN Sumatera Utara

ABSTRAK

Tuberkulosis paru merupakan masalah global yang belum bisa dituntaskan hingga saat ini. Indonesia menjadi salah satu negara teratas setiap tahunnya pada permasalahan ini. Pada level sub-nasional, di tahun 2018 Sumatera Utara merupakan peringkat kelima dari permasalahan TB tertinggi dan Medan merupakan peringkat teratas dengan kasus kejadian tuberkulosis terbanyak. Tuberkulosis adalah penyakit serius dan menular yang disebabkan karena bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi laju kesembuhan pasien tuberkulosis paru dengan dua komponen. Penelitian ini menggunakan metode *Bayesian Mixture Survival*. Dengan menggunakan metode tersebut, diperoleh faktor yang paling berpengaruh pada kesembuhan penderita tuberkulosis paru ialah umur, dimana pasien yang lebih muda memiliki kecepatan kesembuhan sebesar 1 kali dibanding dengan pasien 1 tahun di atasnya.

Kata Kunci : *Bayesian Mixture Survival*, Distribusi *Mixture*, Tuberkulosis Paru

ABSTRACT

Tuberculosis of the Lung is a global issue which has not been overcome until recently. Indonesia is one of the top contributors of lung tuberculosis in the world every year. At the sub-national level, in 2018, North Sumatra was the fifth largest producer of this disease. Specifically, Medan city is the largest contributor with the largest incidences of tuberculosis. Tuberculosis is a serious and infectious disease caused by the mycobacterium bacteria. The purpose of this study is to identify factors that affect the healing rate for lung tuberculosis patients with two components. This study applies Bayesian Mixture Survival. Using this method, the result suggests that the most influential factor in healing lung tuberculosis is younger-aged patients have a healing rate of about one time faster compared to those patients with a year-upper ages.

Keywords : Bayesian Mixture Survival, Mixture Distribution, Tuberculosis of lung,

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara nomor tiga di dunia dengan keseluruhan kejadian TB tertinggi setelah India dan China meskipun jumlah penduduk kedua negara tersebut di atas 1 miliar, sedangkan jumlah penduduk Indonesia adalah 267 juta. Sekitar 300 orang meninggal di Indonesia akibat tuberkulosis (TBC). Hal ini membuat *Mycobacterium tuberculosis*, yang menyebabkan TB atau infeksi TB, menjadi salah satu ancaman paling mematikan di dunia. (Intan, 2019).

Menurut data dari Profil Kesehatan Indonesia, total masalah baru TB paru yang terverifikasi secara bakteriologis di Tahun 2018 sejumlah 203.408 dengan rasio yang jenis kelamin pria lebih banyak dari jenis kelamin wanita dengan total 60,39 persen. Berdasarkan kelompok umur masalah TB paru terbanyak di umur produktif yaitu 15-64 tahun dengan jumlah rasio 89,6 persen, diikuti umur >64 tahun 9,23 persen dan umur terendah <15 tahun sebesar 1,18 persen. Dengan CNR (*Case notification rate*) TB di tahun 2018 di Indonesia yaitu 193 masalah per 1.000.000 warga dengan CDR (*Case detection rate*) 60,7 persen dan *success rate* (SR) 81,88 persen. Menurut pusdatin kementerian kesehatan, jumlah kasus baru TB Jumlah kasus baru penyakit di Indonesia sebanyak 420.994 kasus pada tahun 2017 (data per 17 Mei 2018). Berdasarkan jenis kelamin, jumlah kasus TB baru pada tahun 2017 1,4 kali lebih besar pada pria dibandingkan wanita. Bahkan berdasarkan Survei Prevalensi Tuberkulosis, terdapat di atas 400 ribu orang terdiagnosis Tuberkulosis pada tahun 2017. Prevalensi Tuberkulosis pada pria 3 kali lipat lebih tinggi dari wanita.

Menurut Kementerian Kesehatan, Jumlah masalah TB di Indonesia menurut provinsi pada tahun 2018 dengan peringkat tertinggi yaitu Jawa Barat sebanyak 99.398 kasus, disusul oleh Jawa Tengah sebanyak 56.445 kasus, Jawa Timur 67.063 kasus, DKI Jakarta 36.241 kasus dan Sumatera Utara 32.651 kasus dan provinsi terendah yaitu Papua Barat sebanyak 1.421 kasus. Pada permasalahan TB terjadi peningkatan sebesar 15.715 orang di tahun 2017 dan sebanyak 26.418 orang di Tahun 2018. Sedangkan berdasarkan kabupaten/kota total permasalahan TB tertinggi yaitu di Kota Medan dengan total 7.248 permasalahan, dan diikuti oleh Kabupaten Deli Serdang sebanyak 3.393 permasalahan (Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, 2019).

Tuberkulosis paru-paru dipengaruhi oleh banyak faktor seperti umur, jenis kelamin, sesak nafas, batuk, demam, nyeri dada, dan penyakit lainnya. Dalam menghindari atau menentukan resiko terkena penyakit tuberkulosis perlu diketahui faktor yang sangat berpengaruh terhadap laju kesembuhan penyakit tersebut (Adiatama, 2017). Maka peneliti tertarik untuk membahas mengenai tuberkulosis paru dengan objek penelitian pada pasien tuberkulosis paru yang menjalani rawat inap di RSUD Haji Medan menggunakan *bayesian mixture survival*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu

Menurut Penelitian Brilliant & Kurniawan (2019) Faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap tuberkulosis yaitu faktor usia, penyakit lain terhadap lama perawatan pasien tuberkulosis ($p < 0.05$). Pada Penelitian Akbar et al. (2020) mendapatkan hasil bahwa

usia merupakan faktor yang paling berpengaruh secara signifikan pada lama perawatan pasien tuberkulosis di Puskesmas Loa Ipuh ($p=0.048$).

Faktor yang berpengaruh signifikan pada laju kesembuhan pasien TB Paru yang menjalani rawat inap menggunakan regresi Weibull yaitu usia, jenis kelamin, nyeri dada, sesak nafas dan keringat malam. Sedangkan pada pemodelan regresi *cox proportional hazard* nyeri dada, sesak nafas, dan jenis kelamin. (Yurike, 2016).

Pada penelitian ini, variabel terikat yang digunakan yaitu faktor lama waktu pasien menjalani perawatan TB Paru di RSUD Haji Medan. Variabel bebas yang digunakan yaitu faktor usia, jenis kelamin yang terdiri atas dua pilihan yaitu pria dan wanita, sesak nafas terdiri atas dua pilihan, yaitu tidak dan ya, batuk yang terdiri atas dua pilihan yaitu tidak dan ya, demam yang terdiri atas dua pilihan, yaitu tidak dan ya, nyeri dada yang terdiri atas dua pilihan yaitu tidak dan ya, dan penyakit lain yang terdiri atas dua pilihan yaitu tidak ada dan ada.

Analisis Survival

Analisis *survival* dengan metode parametrik dipergunakan jika data dapat memenuhi suatu distribusi tertentu, seperti distribusi *Weibull*, distribusi Eksponensial, distribusi Log Normal, dan distribusi Gamma. Sedangkan metode nonparametrik dipergunakan apabila data tidak ada memenuhi suatu distribusi. Rancangan nonparametrik selalu digunakan dikarenakan tidak melihat distribusi data dan aman sewaktu berada pada keraguan dalam menentukan model parametriknya sehingga tidak terdapat kekhawatiran dalam pemilihan model parametrik yang salah dan hasil pendugaannya hampir sama dengan pendugaan model parametrik.

Anderson Darling Test

Anderson Darling Test digunakan untuk mengetahui distribusi data sampel. Pengujian ini merupakan modifikasi dari Uji Kolmogorov Smirnov (Uji K-S), yaitu Uji K-S berbobot. Uji K-S merupakan uji bebas distribusi, artinya tidak bergantung pada sebaran data tertentu yang diuji. Sedangkan *Anderson Darling Test* menggunakan distribusi data tertentu dalam menghitung nilai kritis. Kelebihan dari Uji Anderson Darling adalah uji ini lebih sensitif dibandingkan dengan Uji K-menggunakan nilai-p untuk mengukur apakah suatu distribusi tertentu berdistribusi normal atau tidak. *P-value* adalah probabilitas bahwa sampel yang diuji terletak pada distribusi normal dari suatu populasi. Statistik Uji

$$\begin{aligned} A^2 &= -N - S \\ &= -N - \sum_{j=1}^N \frac{2j-1}{N} [\ln(F(Y_j)) + \ln(1 - F(Y_{N+1-j}))] \end{aligned}$$

Keterangan :

N = ukuran sampel

F = fungsi distribusi kumulatif suatu distribusi tertentu

Y_j = Data terurut yang berasal dari waktu *survival*

$$C_\alpha = a_\alpha \left(1 + \frac{b_0}{n} + \frac{b_1}{n} \right)$$

Pengujian menggunakan Metode Anderson-Darling dilakukan sebagai berikut :

H_0 : data pada sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal,

H_1 : data pada sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Jika $A^2 > C_\alpha$ maka H_0 ditolak yang berarti data tidak berdistribusi normal dan jika sebaliknya maka H_0 diterima yang berarti data berdistribusi normal. Pada pengujian ini dipilih data yang mempunyai nilai anderson darling terkecil.

Asumsi Proportional Hazard

Pada asumsi *proportional hazard* terpenuhi ketika garis pada kurva *survival* sejajar. Asumsi ini dilakukan pada tahapan analisis *survival* dan merupakan tahapan yang terpenting. Pendekatan grafik adalah cara yang dilakukan untuk mengecek asumsi *proportional hazard* dengan melihat garis *survival* kurva kaplan meier. Asumsi terpenuhi apabila garis *survival* sejajar terhadap waktu. (Kleinbaum, D.G., & Klein, M., 2005). Pada penelitian ini dilakukan dengan memeriksa plot $-\ln$ pada setiap variabel kategori.

Distribusi Mixture dan Pendekatan Bayesian

Distribusi *mixture* (campuran) adalah distribusi khusus. Keunikan dari distribusi campuran ini dapat dilihat dari data yang diamati, dimana data tersebut biasanya terdiri dari beberapa subpopulasi. Setiap subpopulasi merupakan komponen dari campuran tertentu dengan persentase yang bervariasi. Pemodelan *mixture* lebih akurat hasilnya karena lebih mendekati distribusi data yang sebenarnya. Hal ini dilakukan dengan membuat komponen *mixture* yang merupakan pendekatan dari distribusi data yang kompleks (Iriawan, 2000).

Pada pendekatan Bayesian terpadat kemampuan dalam mengakomodasi informasi awal yang dimiliki oleh peneliti, dimana kesimpulan akhir dari nilai dugaan parameter distribusi didasarkan tidak hanya pada informasi dari sampel saja melainkan juga didasarkan atas informasi subjektif dari peneliti. Informasi awal ini (prior) biasanya dikuantifikasi dalam bentuk distribusi dari parameternya (Box & Tiao, 1973).

Model distribusi campuran dituliskan sebagai berikut :

$$f(y_a) = \sum_{b=1}^c \pi_b f_b(y_a)$$

Keterangan :

$f_b(y_b)$ = fungsi densitas komponen campuran

π_b = perbandingan komponen campuran.

Persamaan dari model *mixture survival* :

$$p(x|\pi, \theta) = \pi p(x|\theta_1) + (1 - \pi) p(x|\theta_2)$$

Keterangan :

$p(x|\theta_1)$ = fungsi densitas data *survival* komponen satu

$p(x|\theta_2)$ = fungsi densitas data *survival* komponen dua

Model *mixture* tidak dapat dipisahkan dari distribusi campuran. Persamaan fungsi kelangsungan hidup untuk distribusi *Weibull* campuran dengan dua subpopulasi dapat ditulis sebagai berikut.:

$$S(t) = \pi \exp(-\lambda_1 t^{\gamma_1}) + (1 - \pi) \exp(-\lambda_2 t^{\gamma_2})$$

fungsi hazard distribusi *mixture weibull* dua subpopulasi yaitu:

$$h(t) = \pi \lambda_1 \gamma_1 t^{\gamma_1-1} + (1 - \pi) \lambda_2 \gamma_2 t^{\gamma_2-1}$$

Model umum *proportional hazard* yaitu :

$$h_i(t) = \exp(\beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi} + e) \lambda \gamma t^{\gamma-1}$$

Model *Proportional Hazard* dua komponen :

$$h_i(t) = \pi \exp(\beta_1' x_{i1} + e_1) \lambda_1 \gamma_1 t^{\gamma_1-1} + (1 - \pi) \exp(\beta_2' x_{i2} + e_2) \lambda_2 \gamma_2 t^{\gamma_2-1}$$

Gibbs Sampling

Algoritma Gibbs sampling sebagai berikut :

1. Tentukan nilai awal $y^{(0)}$
2. Untuk $k = 1, \dots, T$ ulangi cara berikut :
 - a Tentukan $y = y^{(k-1)}$
 - b Untuk $y = 1, \dots, p$ bangkitkan nilai y_b dari $y_b \sim f(y_b | y \dots b \dots p)$.

Operasi utuhnya yaitu :

$$y_1^{(k)} \text{ dari } f(y_1 | y_2^{(k-1)}, y_3^{(k-1)}, \dots, y_p^{(k-1)})$$

$$y_2^{(k)} \text{ dari } f(y_2 | y_1^{(k)}, y_3^{(k-1)}, \dots, y_p^{(k-1)})$$

$$y_3^{(k)} \text{ dari } f(y_3 | y_1^{(k)}, y_2^{(k-1)}, y_4^{(k-1)}, \dots, y_p^{(k-1)})$$

$$y_b^{(k)} \text{ dari } f(y_b | y_1^{(k)}, y_2^{(k)}, \dots, y_b^{(k-1)}, y_{b+1}^{(k-1)}, \dots, y_p^{(k-1)})$$

$$y_p^{(k)} \text{ dari } f(y_p | y_1^{(k)}, y_2^{(k)}, \dots, y_p^{(k-1)})$$

- c. Membangkitkan $y^{(k)}$ menjadi rantai Markov hingga mendapat nilai yang konvergen.

Setelah sampai pada konvergen, yaitu setelah beberapa kali menciptakan nilai $y^{(k)}$, nilai yang dicari konvergen dengan nilai yang layak atau mendekati nilai yang serupa, maka pada ukuran x digunakan untuk mencari posterior dengan terlebih dahulu menghitung prior dan probabilitas.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Umum Haji Medan yang berlokasi di Jl. Rumah Sakit Haji No.47, kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, Kode Pos 20371. Jenis penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif bersifat non eksperimen. Metode penelitian kuantitatif dapat dianggap sebagai metode penelitian yang didasarkan pada filosofi positivisme, yang digunakan untuk meneliti populasi atau kasus tertentu. Pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian; analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan menguji hipotesis yang telah ditetapkan. (Sugiyono, 2012). Perhitungan dilakukan menggunakan bantuan *software* Winbugs 1.4

Prosedur pada penelitian ini meliputi :

1. Mengumpulkan data sekunder yang berasal dari rekam medis status pasien TB Paru yang menjalani pengobatan di RSUD Haji Medan 2019.
2. Melakukan analisis statistik deskriptif variabel terikat yaitu waktu *survival* pengobatan dan variabel bebas umur (X_1), jenis kelamin (X_2), sesak nafas (X_3), batuk (X_4), demam (X_5), nyeri dada (X_6), dan penyakit lain (X_7).
3. Menentukan distribusi yang tepat pada waktu kelangsungan hidup dengan menggunakan uji Anderson darling dengan memilih nilai Anderson darling terkecil.
4. Melakukan estimasi parameter terhadap distribusi data yang telah terpilih.
5. Menghitung fungsi *survival* dan fungsi hazard pada waktu *survival* pasien TB Paru dengan menghitung persamaan 6 dan 7.
6. Melakukan estimasi parameter masing-masing variabel pada komponen pertama untuk mendapatkan faktor mana yang paling memengaruhi laju kesembuhan.
7. Melakukan estimasi parameter pada setiap variabel komponen kedua untuk mengetahui faktor mana yang paling berpengaruh terhadap laju kesembuhan.

IV. HASIL, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN

Deskriptif Penelitian

Tabel 1 dibawah ini menyajikan deksripsi umur dan waktu survival pada pasien tuberkulosis paru yang dirawat di Rumah Sakit Umum Haji Medan.

Tabel 1. Deskriptif Umur dan Waktu *Survival*

Variabel	Mean	St. Deviasi	Min	Max	Median
Usia	43.65	21.94	1	84.40	49
Waktu <i>Survival</i>	4.88	2.061	1	11	6

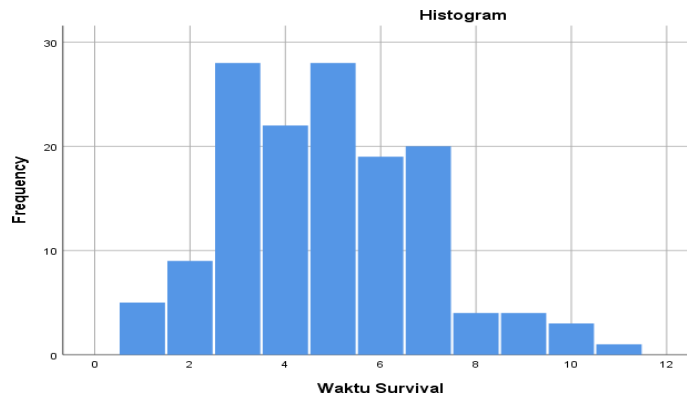
Pada tabel diatas dapat menginformasikan bahwa usia minimal terserang tuberkulosis paru yaitu 1 tahun dan usia tertinggi yaitu 84,40 tahun artinya bahwa penyakit tuberkulosis paru dapat menyerang smua usia. Variabel bebas yang bersifat kategori tersebsar terjadi pada jenis kelamin pria. Deskriptif variabel kategori yang digunakan yaitu:

Tabel 2. Deskriptif Variabel Kategori

No	Variabel	Kategori	N	%
1	Jenis Kelamin	Pria	93	65
		Wanita	50	35
2	Sesak Nafas	Ya	13	9
		Tidak	130	91
3	Batuk	Ya	118	82,5
		Tidak	25	17,5
4	Demam	Ya	97	67,8
		Tidak	46	32,2
5	Nyeri Dada	Ya	96	67,8
		Tidak	47	32,2
6	Penyakit Lain	Ya	28	19,5
		Tidak	115	80,5

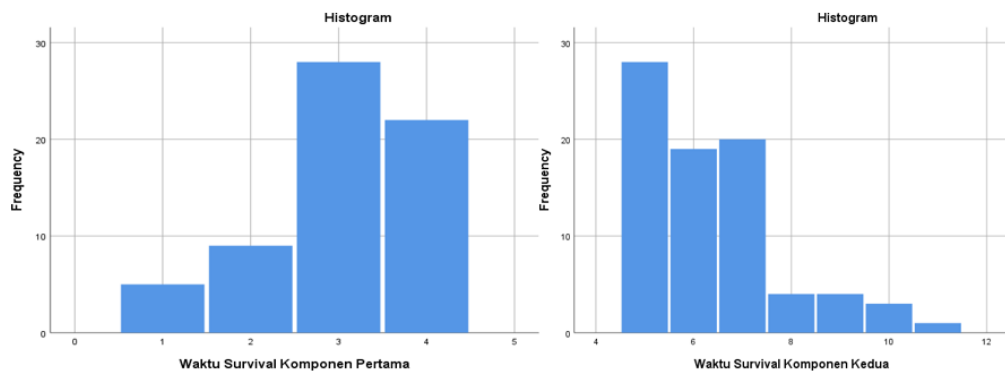
Pengujian Distribusi Data

Pengujian dilakukan untuk mengetahui pola distribusi data. Berikut merupakan histogram data waktu survival dengan data keseluruhan yang menghitung frekuensi lama perawatan penderita tubekulosis paru dengan memasukkan seluruh data perawatan yang diterima dari pihak rumah sakit.



Gambar 1. Distibusi Waktu *Survival*

Pada histogram yang telah disajikan terlihat bahwa pola waktu survival padalma perawatan pasien rawat inap tuberkulosis paru tidak simetris. Terdapat dua titikpuncak yaitu $t = 3$ dan $t = 5$. Hal ini mengindikasikan bahwa data survival mengikuti pola *mixture*. Distibusi komponen *mixture* pertama dan *mixture* kedua adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Distibusi Komponen *Mixture* Pertama dan *Mixture* Kedua

Hasil uji distribusi data waktu survival pasien tuberkulosis paru adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Pengujian Distribusi Data *Survival*

Distribusi	Anderson Darling	p-value
Normal	2,003	< 0,005
Eksponential	22,195	< 0,003
<i>Weibull</i>	1,686	< 0,010
Gamma	2,034	< 0,005

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa nilai Anderson darling terkecil dimiliki oleh distribusi Weibull maka distribusi data waktu survival ini mengikuti distribusi Weibull.

Pendugaan Parameter Distribusi

Pendugaan Parameter distribusi *Weibull* adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil Pendugaan Parameter Distribusi

Node	Mean	2,5%	Median	97,5%
π_1	0.5699	0.1249	0.5933	0.9212
π_2	0.4301	0.07882	0.4067	0.8751
γ_1	1.546	-1983.0	2.283	1950.0
γ_2	1.926	-1983.0	2.642	1950.0
λ_1	2.568	2.198	2.563	2.966
λ_2	2.948	2.378	2.88	3.882

Berdasarkan hasil uji distribusi data yang dilakukan pada Langkah sebelumnya, distribusi mixture terpilih dengan pendekatan distribusi *Weibull* padakedua komponen *survival*. Pendugaan parameter distribusi kedua komponen diuji dengan menggunakan *software* WinBUGS dengan 4800 iterasi menggunakan 46994 sampel hingga tahap kekonvergenan.

Fungsi Survival dan Fungsi Hazard

Perhitungan fungsi survival dan fungsi hazard menggunakan persamaan 4 dan 5. Fungsi Survival Komponen Pertama dan Kedua adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Fungsi *Survival* dan Fungsi Hazard

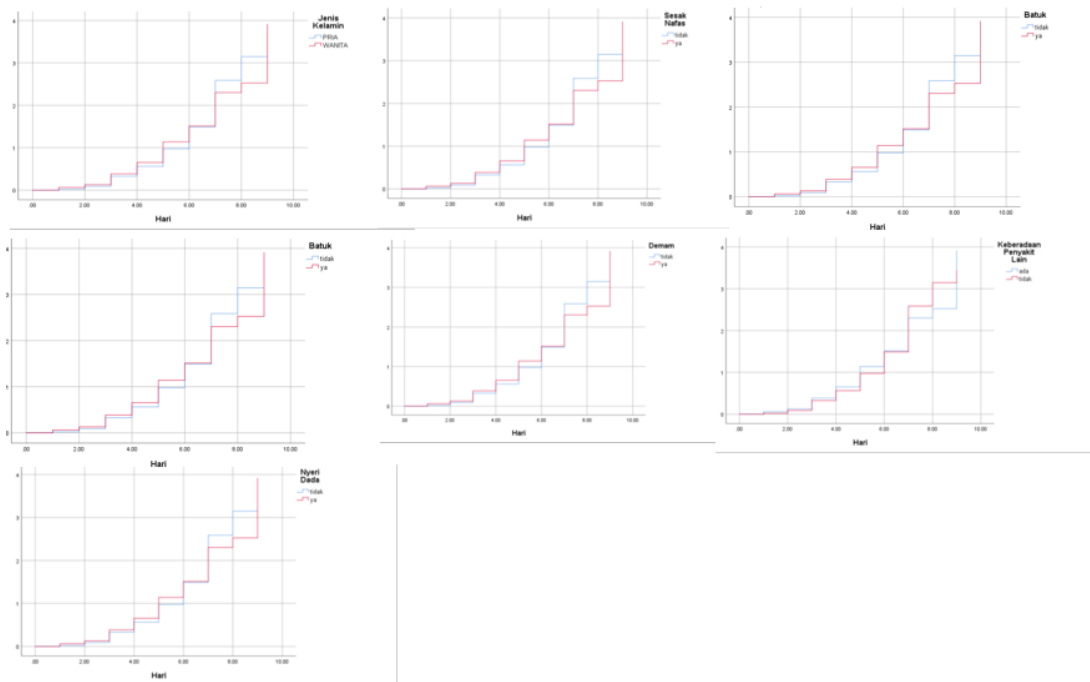
t	$S(t)$	$h(t)$
1	0.066	4.7046
2	0.0003	7.9433
3	4.57×10^{-13}	10.8761
4	1.76×10^{-15}	13.6388
5	2.13×10^{-19}	16.2873
6	9.05×10^{-22}	18.8510
7	1.46×10^{-28}	21.3485
8	9.71×10^{-34}	23.7919
9	2.76×10^{-39}	26.1898

10	3.53×10^{-44}	28.5489
11	2.10×10^{-52}	30.8740

Pada hasil pendugaan fungsi survival dan fungsi hazard yang telah disajikan bahwa fungsi survival setiap pemaahan waktu semakin lama semakin menurun dan fungsi hazard pada setiap satuan waktu bergerak naik. Yang berarti bahwa semakin lama seseorang dirawat, dengan kemungkinan untuk kemampuan untuk bertahan akan semakin kecil, dan laju kegagalan pada ketahanan pasien yang dirawat akan semakin besar. Diberikan fungsi peluang fungsi survival pada hari pasien bertahan selama t , semisal $t = 2$ maka, fungsi survival pada $t = 0.003$ berarti banyak nya pasien yang akan sembuh pada waktu $t = 2$ yaitu 0.3 % dan pada hari kedua fungsi hazardnya atau aju kesembuhan pasien sebesar 7.9433.

Asumsi *Proportional Hazard*

Asumsi *proportional hazard* ditentukan dengan melihat plot $\ln(-\ln S(t))$ pada masing-masing variable. Jika plot masing-masing variabel sejajar terhadap waktu. Maka asumsi *proportional hazard* diterima. Plot tiap variabel adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Distribusi Komponen *Mixture* Pertama dan *Mixture* Kedua

Pada plot diatas bahwa plot masing-masing variabel sejajar terhadap waktu. Maka asumsi *proportional hazard* diterima.

Penduga Parameter Komponen Pertama

Tujuan mengetahui penyusunan model survival campuran Weibull menggunakan tahapan *Bayesian* dengan tujuan untuk mengetahui variabel mana yang mempengaruhi *survival time*. Hasil pendugaan yang dihasilkan melalui rangkaian Markov Chain Monte Carlo dengan 21000 iterasi menggunakan 20000 sampel sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Pendugaan Parameter Komponen Pertama

Node	Mean	2,5%	Median	97,5%
beta.age	0.001887	-0.0086	0.001883	0.01229
beta.bt	0.5615	-0.1375	0.5588	1.276
beta.dm	-0.2253	-0.7049	-0.2306	0.2789
beta.nd	-0.2251	-0.842	-0.2251	0.3939
beta.pl	-0.123	-1.036	-0.1039	0.7112
beta.sex	0.176	-0.4598	0.1796	0.7659
beta.sn	0.7941	-1.91	-0.7833	0.2583

Pada tabel diatas pemilihan faktor yang berpengaruh pada laju kesembuh pasien tuberkulosis paru dengan melihat nilai dari interval kepercayaan, maka faktor yang berpengaruh pada komponen pertama yaitu usia, karena nilai parameter akan sanggup berada pada tahap signifikan 0,05 hanya terdapat pada variabel usia. Maka model yang diperoleh yaitu :

$$h_1 = 0.5699 \exp(0.001887) \times 2.568 \times 1.546^{1.546-1}$$

Interpretasi dari model bagian pertama diatas yaitu variabel usia sebagai (X_1) memiliki nilai $\beta = 0.001887$ dan $\exp(\beta) = 1.001$ yang berarti setiap kenaikan angka pada usia pasien tuberkulosis paru akan mengurangi kecepatan waktu perawatannya. Selanjutnya hasil pendugaan parameter komponen kedua adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Pendugaan Parameter Komponen Kedua

Node	Mean	2,5%	Median	97,5%
beta.age	-0.005422	-0.01736	-0.05371	0.006706
beta.bt	-0.1423	-1.193	-0.1357	0.8942
beta.dm	0.09262	-0.625	0.08727	0.8165
beta.nd	0.4716	-0.2968	0.4584	1.323
beta.pl	-0.05963	-0.9243	-0.0487	0.7274
beta.sex	0.001305	-0.56	0.004944	0.5481
beta.sn	0.3502	-1.003	0.381	1.557

Variabel yang terpilih pada komponen campuran kedua juga faktor usia. Maka model yang diperoleh yaitu :

$$h_2 = 0.4301 \exp (-0.005422) \times 2.948 \times 1.926^{1.926-1}$$

Interpretasi dari model bagian kedua diatas yaitu variabel usia sebagai (X_1) memiliki nilai $\beta = -0.005422$ dan $\exp(\beta) = 0.994$ yang berarti setiap kenaikan variabel pada usia pasien tuberculosis paru akan memperlambat laju kesembuhan.

Berdasarkan faktor yang paling berpengaruh dengan tingkat signifikansi 0,05 pada selang kepercayaan adalah hasil perhitungan variabel umur merupakan variabel yang sesuai dengan hasil yang diperoleh untuk komponen campuran pertama dan campuran kedua. Pada komponen pertama dengan $\beta = 0,00187$ dan nilai eksponensial = 1,001 bahwa bertambahnya usia akan memperlambat kecepatan penyembuhan pasien. sebesar 1,001 yang berarti bahwa pada setiap kenaikan variabel umur akan memperlambat kecepatan penyembuhan pasien. Begitu juga untuk komponen campuran kedua yaitu $\beta = -0,05422$ dan nilai eksponensial = 0,994 dengan kecepatan penyembuhan pasien akan diperlambat dengan bertambahnya usia. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Akbar et al. (2020) bahwa usia merupakan faktor yang paling berpengaruh secara signifikan pada lama perawatan pasien tuberculosis.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian kesesuaian model dan tahapan yang telah dilakukan terhadap estimasi parameter parameter menggunakan rangkaian Bayesian yaitu rantai Markov Monte Carlo dengan bantuan *software* Winbugs 1.4 dalam mengestimasi parameter pada data yang diperoleh, maka faktor yang mempengaruhi adalah umur. Setiap kenaikan umur pada komponen campuran pertama dan kedua sehingga akan memperlambat mempengaruhi kesembuhan pasien tuberculosis paru. Berdasarkan hal tersebut, didapatkan faktor yang signifikan terhadap laju kesembuhan pasien penderita tuberculosis paru-paru adalah usia. Sehingga diharapkan para petugas medis menjadikan faktor signifikan tersebut sebagai acuan dalam menangani kasus tuberculosis paru-paru untuk membantu laju kesembuhan pasien penderita penyakit tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiatama, T. Y. (2017). *Tuberkulosis, Rokok & Perempuan*. Jakarta: Balai Penerbitan FKUI.
- Akbar, I., Suyitno, & Wahyuningsih, S. (2020). Model Regresi Cox Weibull Dengan Metode Penaksiran Parameter Efron Partial Likelihood (Studi Kasus : Lama Perawatan Pasien Penderita Tuberkulosis Di Puskesmas Loa Ipuh Tenggara Tahun 2017). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 11(1), 1–8.
- Briliant, E. H., & Kurniawan, M. H. S. (2019). Perbandingan Regresi Linier Berganda dan Regresi Buckley- James Pada Analisis Survival Data Tersensor Kanan. *Proceedings of The 1st STEEEM 2019*, 1(1), 1–19.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara . (2019). Profil Kesehatan Sumatera Utara 2018. Retrieved from <http://dinkes.sumutprov.go.id/v2/webconfig/downlot.php?file=Full%20PDF%20Profil%20Kesehatan%20018-compressed.pdf>
- Eka. (2017). Faktor Kesembuhan Demam Berdarah Melalui Analisis Survival Menggunakan Bayesian Mixture Survival (Studi Kasus : Pasien Demam Berdarah Labuang Baji (skripsi). Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
- Harlan, J. (2017). *Analisis Survival*. Depok : Guna Darma.
- Hasan, I. K., Pakaya, W. A., Achmad, N., & Isa, D. R. (2021). Analisis Survival Menggunakan Regresi Weibull Pada Laju Kesembuhan Pasien Tuberkulosis Paru Di Rsud Aloe Saboe Kota Gorontalo. *Euler : Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Dan Teknologi*, 9(1), 40–51.
- Isran K. Hasan, W. A. (2021). Analisis Survival menggunakan Regresi Weibull pada Laju Kesembuhan Pasien Tuberkulosis Paru di RSUD Aloe Sabo Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Matematika, Sains, dan Teknologi*, 40-51 Vol. 9, No. 1.
- Intan, G. (2019). 300 Orang Perhari Meninggal di Indonesia Akibat Penyakit TBC. Retrieved from <https://www.voaindonesia.com/a/orang-per-harimeninggal-di-indonesia-akibat-penyakit-tbc/4849081.html>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2017. (n.d.). Tuberkulosis.
- Kleinbaum, D.G., & Klein, M. (2005). *Survival Analysis A Self-Learning Text (third)*. New York: Springer.
- Kurniawan, E. H. (2019). Perbandingan Regresi Linier Berganda dan Regresi Buckley James Pada Analisis Survival Data Tersensor Kanan. *Proceedings Of The 1 St Steem Volume 1 Number 1*, 1-10.
- Sauddin, A., & Upe, I. (2018). Model Mixture Survival Pada Ketahanan Hidup Penderita Tumor Dengan Pendekatan Regresi Cox Proportional Hazard. *Jurnal MSA (Matematika Dan Statistika Serta Aplikasinya)*, 5(1), 9. <https://doi.org/10.24252/jmsa.v5n1p9>
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Thamrin, S. A., dkk . (2018). Penaksiran Parameter Distribusi Weibull Dengan Metode Bayesian Survival dan Maksimum Likelihood . *Jurnal Keteknikan dan Sains* , Vol. 1 No.2 22-27.
- Widyawati, L. E., & Becti, R. D. (2020). PROPORTIONAL HAZARD DAN REGRESI WEIBULL. 05(2), 26–36.