

Analisis Kumulatif Covid-19 Provinsi Papua Tahun 2020 Menggunakan Model Distribusi Johnson SB

FELIX REBA¹, ALVIAN SROYER²

^{1,2}Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Cenderawasih, Indonesia
e-mail: felix.reba85@gmail.com

ABSTRAK

Coronavirus termasuk dalam keluarga coronaviridae. Kelompok keluarga coronavirus adalah alfa (α), beta (β), gamma (γ) dan delta (δ) coronavirus. Penelitian terkait covid-19 di beberapa provinsi di Indonesia telah dilakukan oleh beberapa peneliti, namun sejauh ini belum ada penelitian terkait model covid-19 di provinsi Papua. Salah satu kendala yang dihadapi oleh beberapa peneliti adalah terkait parameter data covid-19 yang susah untuk diestimasi, sehingga model yang dibuat tidak menggambarkan kasus. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis kumulatif covid-19 provinsi Papua tahun 2020 menggunakan model distribusi Johnson SB. Metode yang digunakan untuk melakukan analisis adalah Kolmogorov Smirnov untuk menguji kesesuaian data Covid-19 dengan model, Johnson SB untuk menunjukkan model sebaran data, Maximum Likelihood untuk mengestimasi parameter dan fungsi distribusi kumulatif Johnson SB untuk menggambarkan probabilitas data Covid-19 Provinsi Papua tahun 2020. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder jumlah kasus covid-19 yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Papua. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kenaikan jumlah pasien terbanyak disetiap harinya, mulai dari tanggal 1 September 2020 sampai tanggal 31 Oktober 2020 untuk kasus terinfeksi adalah pada tanggal 16-17/09/2020 yaitu sebanyak 274 orang pasien, untuk kasus sembuh terbanyak pada tanggal 30-31/10/2020 yaitu sebanyak 308 pasien dan kasus meninggal tertinggi pada tanggal 27-28/09/2020 sebanyak 5 orang pasien. Probabilitas kumulatif tertinggi untuk kasus terinfeksi, sembuh dan meninggal adalah berturut-turut adalah pada tanggal 16-17/09/2020 $\text{Prob}(\text{Terkonfirmasi} < 4965) = 0,3$, pada tanggal 30-31/10/2020 $\text{Prob}(\text{Sembuh} < 6408) = 0,9$ dan pada tanggal 27-28/09/2020 $\text{Prob}(\text{Meninggal} < 91) = 0,4$.

Kata Kunci: Data Covid-19, KS, Johnson SB, MLE, Analisis Kumulatif.

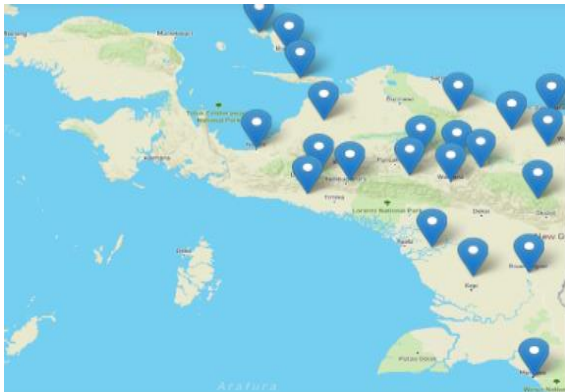
ABSTRACT

Coronavirus belongs to the coronaviridae family. The coronavirus family groups are alpha (α), beta (β), gamma (γ) and delta (δ) coronavirus. Although research related to covid-19 in several provinces in Indonesia has been conducted by several researchers so far there has been no research related to the Covid-19 model in Papua province. One of the obstacles faced by some researchers is related to the Covid-19 data parameters which are difficult to estimate, so that the model formulated could not describe the outbreak well. Therefore the aim of this study is to conduct a cumulative analysis of the 2020 Papua province Covid-19 using the Johnson SB distribution model. The methods used to perform the analysis are Kolmogorov Smirnov for testing the suitability of the Covid-19 data to the model, Johnson SB to show the data distribution model, Maximum Likelihood to estimate the parameters and the Johnson SB cumulative distribution function to describe the probability of Covid-19 data. 19 Papua Province in 2020. The secondary data on the number of Covid-19 cases in Papua, obtained from the Papua Provincial Health Office is used in this research. The results showed that, the highest increase in the number of patients every day, starting from September 1 2020 to October 31, 2020 for infected cases was on 16-17 September, by 274 patients. Meanwhile, most recovery (308 patients) happened to be on 30-31 October and the highest death (5 people) was on 27-28 September. The highest cumulative probability for cases of infection, recovery and death were (Confirmed < 4965) = 0.3, $\text{Prob}(\text{Cured} < 6408) = 0.9$ and $\text{Prob}(\text{died} < 91) = 0.4$ respectively.

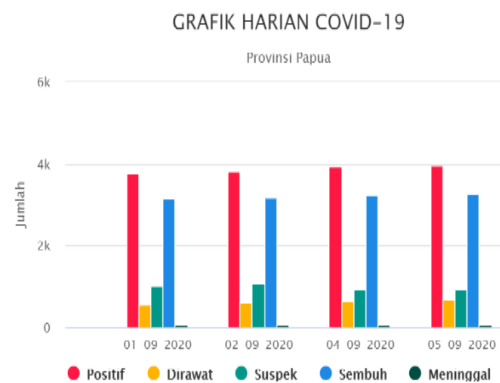
Keywords: Covid-19 data, KS, Johnson SB, MLE, Cumulative Analysis.

1. PENDAHULUAN

Coronavirus termasuk dalam keluarga coronaviridae. Permukaan luar dari coronavirus menyerupai paku berbentuk mahkota. Coronavirus berukuran sangat kecil (diameter 65–125 nm) dan mengandung RNA sebagai bahan nukleat dengan ukuran panjang 26 hingga 32kbs. Kelompok keluarga coronavirus adalah alfa (α), beta (β), gamma (γ) dan delta (δ) coronavirus. Baru-baru ini di penghujung tahun 2019, Coronavirus membunuh dan menginfeksi banyak individu dalam lima puluh hari pertama epidemi di Wuhan, Cina. Peneliti Cina menamainya virus novel 2019 dan Komite Internasional Taksonomi Virus (ICTV) menamai virus tersebut sebagai covid-19 (Shereen *et al.*, 2020)&(Liu *et al.*, 2020). Jumlah kasus Covid-19 terus meningkat, baik untuk jumlah kasus infeksi, kematian, maupun sembuh bervariasi setiap negara. Jumlah kasus covid-19 di Indonesia juga demikian, pada tanggal 22 Maret 2020 jumlah kasus positif covid-19 berjumlah 514 orang dengan 29 orang (5,64%) sembuh dan jumlah kematian 48 orang (9,34%) atau terbesar di Asia Tenggara (Annas *et al.*, 2020). Provinsi Papua sebagai salah satu wilayah di bagian timur Indonesia tidak luput dari infeksi covid-19. Peta penyebaran covid-19 Provinsi Papua disajikan pada Gambar 1 dan Plot Data pada Gambar 2.



Gambar 1 Peta Penyebaran Covid-19 Prov. Papua



Gambar 2 Plot Data Covid-19 Prov. Papua

Kasus pertama di Papua terkonfirmasi pada tanggal 28 Maret 2020, yang menyebabkan pasien yang di rawat di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Mimika meninggal. Hingga tanggal 25 September 2020 jumlah kasus konfirmasi sebanyak 5.687 orang dengan 1.841 dirawat, 3.765 sembuh dan 81 meninggal. Kalau di kaji lebih dalam kasus covid-19 berdasarkan umur dan jenis kelamin Laki-Laki sebanyak 57,3% dan menginfeksi Perempuan sebanyak 42,7%. (bappeda.papua.go.id). Penelitian terkait covid-19 di Indonesia telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti (Parhusip, 2020), penelitiannya digunakan metode SVM (*Support Vector Machine*) dan regresi Bayesian Ridge untuk memprediksi total kasus covid-19 di beberapa negara dan Indonesia. (Pratikto, 2020) memprediksi akhir pandemi covid-19 di Indonesia berdasarkan model pertumbuhan parametrik. (Aldila *et al.*, 2020) dalam penelitian, mereka meneliti tentang pengendalian optimal program pemberantasan covid-19 di Indonesia di bawah naungan efek dari kesadaran masyarakat. (Alvina Felicia Watratan, Arwini Puspita. B and Dikwan Moeis, 2020), mengimplementasikan Algoritma Naive Bayes untuk memprediksi tingkat penyebaran covid-19 di Indonesia. (Toharudin *et al.*, 2020), menggunakan Bayesian Poisson dengan MCMC untuk menganalisis insiden covid-19 di Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Sejauh ini belum ada penelitian terkait model covid-19 di Provinsi Papua. Salah satu kendala yang dihadapi oleh beberapa peneliti adalah parameter data covid-19 yang tidak bisa diestimasi, sehingga model yang dibuat tidak menggambarkan kasus. Jika model covid-19 tidak bisa ditebak, maka pemerintah akan mengalami kesulitan untuk memprediksi perkembangan kasus covid-19 di provinsi Papua. Tujuan penelitian ini adalah, menggunakan model distribusi *Johnson SB* untuk menunjukkan kumulatif kasus terinfeksi covid-19 yang terkonfirmasi, kumulatif pasien sembuh dan kumulatif pasien yang meninggal akibat covid-19 di Provinsi Papua tahun 2020. Diharapkan dengan menggunakan model *Johnson SB*, parameter data covid-19 provinsi Papua dapat diestimasi. Selanjutnya model kumulatif data pasien terkonfirmasi, sembuh dan meninggal dapat di perkirakan oleh pemerintah dalam hal ini Dinas Kesehatan Provinsi Papua.

2. METODE PENELITIAN

Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan penulis adalah dengan mempelajari pembahasan mengenai teori yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya, Uji *Kolmogorov Smirnov* (KS) untuk menguji kesesuaian data dengan model sebaran (Cristea and Constantinescu, 2018),(Akhter and Abbas, 2020)&(Karmakar and Oceanographic, 2020), fungsi kumulatif untuk menggambarkan probabilitas data, distribusi *Johnson SB* untuk menggambarkan model data, dan *Maximum Likelihood* (MLE) untuk mengestimasi parameter yang di dapat dari buku - buku, jurnal, artikel dan media internet yang berguna dalam menyelesaikan masalah pada penelitian ini.

Pengumpulan Data Covid-19

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu diperoleh dari kantor Dinas Kesehatan (DinKes) Provinsi Papua. Lokasi penelitian terletak di Jalan Kotaraja Vim, Abepura, Kota Jayapura, Papua. Data sekunder tersebut berupa data jumlah kasus Covid-19 di Provinsi Papua, tanggal 1 September - 31 Oktober 2020.

Pengolahan data Model distribusi Jhonson SB

Tahap pengolahan data untuk analisis kumulatif Covid-19 Provinsi Papua tahun 2020 dengan model distribusi *Jhonson SB* menggunakan software Matlab 15b dan *Easyfit*. Prosedur simulasi sebagai berikut:

1. Memeriksa sebaran data covid-19 dengan metode KS

Uji KS dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi *Jhonson SB* atau tidak. Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Data mengikuti model distribusi *Johnson SB*

H_1 : Data tidak mengikuti model distribusi *Johnson SB*

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut,

$$D_n = \sup_x |F_n(x) - F(x)| \tag{1}$$

Keterangan :

D : Jarak vertikal terjauh antara $F_n(x) - F(x)$

$F_n(x)$: Fungsi distribusi yang dihipotesiskan

$F(x)$: Fungsi distribusi yang belum diketahui

Kriteria Uji, tolak H_0 jika nilai $D_{hitung} > D_{tabel}$ dengan tingkat error sebesar α . Apabila hasil pengujian hipotesis ternyata H_0 diterima dengan α sebesar 5%, maka data mengikuti model distribusi *Johnson SB*. (Lintunan *et al.*, 2020)&(Sroyer *et al.*, 2018)

2. Menentukan model kumulatif disrtibusi *Johnson SB*

Fungsi kepadatan peluang distribusi *Johnson SB* menurut (Pogoda, Ochał and Orzeł, 2020) adalah sebagai berikut :

$$f(x) = \frac{\delta}{\sqrt{2\pi}} \frac{\lambda}{(x - \xi)(\xi + \lambda - x)} \exp \left[-\frac{1}{2} \left[\gamma + \delta \ln \left[\frac{x - \xi}{\xi + \lambda - x} \right] \right]^2 \right] \tag{2}$$

Maka integral dari fungsi kepadatan peluang adalah sebagai berikut:

$$F(x) = \int_{\xi}^x \frac{\delta \lambda}{\sqrt{2\pi}(x - \xi)(\lambda + \xi - x)} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left(\gamma + \delta \ln \left(\frac{x - \xi}{\lambda + \xi - x} \right) \right)^2 \right\} dx$$

Sehingga bentuk kumulatif distribusi *Johnson SB* adalah sebagai berikut:

$$F(x) = \Phi \left(\gamma + \delta \ln \left(\frac{x - \xi}{\lambda + \xi - x} \right) \right) \tag{3}$$

Berikut ini adalah beberapa bentuk distribusi *Johnson SB* dengan parameter γ (*shape parameter*), δ (*shape parameter*), λ (*scale parameter*) dan ξ (*location parameter*).

3. Estimasi parameter distribusi *Johnson SB* dengan MLE

Diferensiasi logaritma dari fungsi kemungkinan terkait dengan δ dan γ untuk distribusi *Johnson SB* menurut (Menezes and Mazucheli, 2020),(Soyinka *et al.*, 2022)(George and Ramachandran, 2011) sebagai berikut :

$$\delta = \sqrt{\frac{n}{\sum \ln_i^2 - \frac{(\sum \ln_i)^2}{n}}} \tag{4}$$

$$\gamma = -\frac{\delta \sum \ln_i}{n} \tag{5}$$

Dimana, $\ln_i = \ln \frac{d_i - \xi}{\lambda + \xi - d_i}$

n : ukuran sampel

d_i : diameter

untuk mendapatkan parameter ξ dan λ , sistem persamaan harus diselesaikan :

$$\frac{\partial \ln f(d_1, \dots, d_n)}{\partial \xi} = 0$$

$$\frac{\partial \ln f(d_1, \dots, d_n)}{\partial \lambda} = 0$$

Setelah diferensiasi dan substitusi pers. (4) dan (5), persamaan berbentuk sebagai berikut :

$$\sum \left(\frac{1}{d_i - \xi} \right) - \sum \left(\frac{1}{\lambda + \xi - d_i} \right) + \sum \left[\left(\gamma + \delta \ln \frac{d_i - \xi}{\lambda + \xi - d_i} \right) \frac{\partial \lambda}{(d_i - \xi)(\lambda + \xi - d_i)} \right] = 0$$

$$\frac{m}{\lambda} - \sum \left(\frac{1}{\lambda + \xi - d_i} \right) + \sum \left[\left(\gamma + \delta \ln \frac{d_i - \xi}{\lambda + \xi - d_i} \right) \frac{\delta}{\lambda + \xi - d_i} \right] = 0$$

4. Melakukan plot distribusi kumulatif *Johnson SB*

Parameter γ (*shape parameter*), δ (*shape parameter*), λ (*scale parameter*) dan ξ (*location parameter*) yang telah di estimasi, disubstitusikan kembali ke dalam model kumulatif distribusi *Jhonson SB* untuk jumlah pasien yang terinfeksi, sembuh dan meninggal. Selanjutnya dilakukan plot model sebaran fungsi kumulatif.

5. Interpretasi hasil analisis data covid-19 provinsi Papua.

Selanjutnya dilakukan interpretasi untuk masing-masing kasus, yaitu kasus pasien yang terinfeksi, sembuh dan meninggal akibat covid-19.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari kantor Dinas Kesehatan (DinKes) Provinsi Papua. Data tersebut berupa data kasus Covid-19 di Provinsi Papua, tanggal 1 September - 31 Oktober 2020 :

Tabel 1 Data kasus Covid-19 Provinsi Papua, bulan September - Oktober 2020

Tanggal	Terkonfirmasi	Sembuh	Meninggal	Tanggal	Terkonfirmasi	Sembuh	Meninggal
01/09/2020	3761	3160	45	01/10/2020	6397	4006	103
02/09/2020	3834	3178	46	02/10/2020	6595	4061	106
03/09/2020	3857	3218	48	03/10/2020	6739	4112	106
04/09/2020	3947	3247	48	04/10/2020	6800	4159	107
05/09/2020	3981	3259	48	05/10/2020	6857	4209	110
06/09/2020	4021	3286	50	06/10/2020	7006	4317	111

Tanggal	Terkonfirmasi	Sembuh	Meninggal	Tanggal	Terkonfirmasi	Sembuh	Meninggal
07/09/2020	4034	3310	50	07/10/2020	7235	4363	112
08/09/2020	4148	3331	52	08/10/2020	7377	4421	113
09/09/2020	4202	3357	54	09/10/2020	7502	4439	117
10/09/2020	4264	3384	54	10/10/2020	7634	4534	119
11/09/2020	4348	3402	57	11/10/2020	7777	4570	122
12/09/2020	4461	3422	59	12/10/2020	7908	4599	124
13/09/2020	4529	3432	61	13/10/2020	8060	4638	129
14/09/2020	4560	3478	62	14/10/2020	8142	4705	131
15/09/2020	4633	3494	65	15/10/2020	8242	4804	133
16/09/2020	4691	3515	69	16/10/2020	8314	4881	135
17/09/2020	4965	3532	70	17/10/2020	8510	4938	136
18/09/2020	4845	3558	72	18/10/2020	8579	5088	138
19/09/2020	4965	3582	74	19/10/2020	8657	5158	140
20/09/2020	5046	3594	76	20/10/2020	8751	5265	141
21/09/2020	5105	3620	78	21/10/2020	8827	5346	141
22/09/2020	5201	3646	79	22/10/2020	8955	5431	141
23/09/2020	5375	3688	80	23/10/2020	9071	5524	143
24/09/2020	5530	3743	80	24/10/2020	9154	5568	145
25/09/2020	5687	3765	81	25/10/2020	9197	5821	145
26/09/2020	5832	3809	84	26/10/2020	9207	5874	145
27/09/2020	5935	3836	86	27/10/2020	9299	5937	145
28/09/2020	5996	3868	91	28/10/2020	9355	5991	146
29/09/2020	6120	3928	94	29/10/2020	9411	6069	148
30/09/2020	6306	3975	99	30/10/2020	9468	6100	149
				31/10/2020	9590	6408	150

Langkah awal untuk menganalisis data covid-19 provinsi Papua adalah dengan memeriksa sebaran data covid-19 dengan KS, estimasi parameter data, menentukan model kumulatif, plot data dan interpretasi hasil.

1. Memeriksa sebaran data covid-19 dengan KS

Untuk menentukan sebaran data, akan digunakan *software easyfit*. Jika rangking yang diperoleh dari hasil analisis data adalah 1, maka data disimpulkan mengikuti sebaran *Jhonson SB*. Berikut ini ditampilkan table 2, ranking distribusi yang sesuai dengan data jumlah pasien terkonfirmasi, sembuh dan pasien meninggal:

Tabel 2 Hasil Uji sebaran dengan *Kolmogorov Smirnov*

Data Covid-19	Ukuran Sampel	Statistik	P-Value	Ranking
Pasien Terkonfirmasi	61	0,03267	1,0	1
Pasien Sembuh	61	0,03242	1,0	1
Pasien Meninggal	61	0,04855	0,9974	1

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa uji KS memberikan ranking 1 untuk data pasien terkonfirmasi, pasien sembuh dan pasien meninggal, sehingga disimpulkan bahwa data mengikuti sebaran *Jhonson SB*.

2. Parameter data Covid-19 model *Jhonson SB*

Setelah menentukan sebaran data, selanjutnya parameter dari data pasien terkonfirmasi, pasien sembuh dan pasien meninggal dietimasi dengan menggunakan MLE. Hasil estimasi ditunjukkan pada table 3 dibawah ini :

Tabel 3 Hasil Estimasi Paramter Data Covid-19

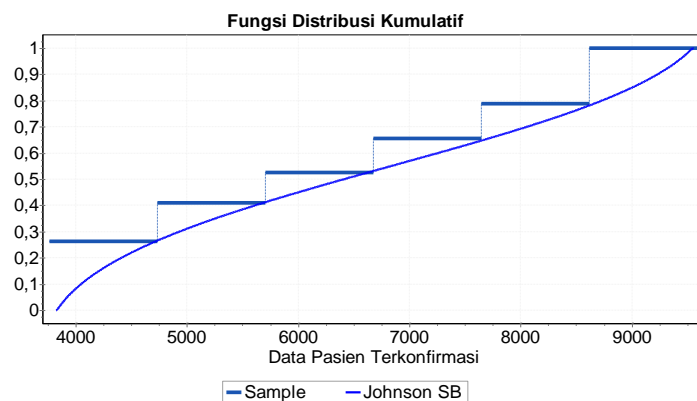
Data Covid-19	Parameter			
	γ	δ	λ	ξ
Pasien Terkonfirmasi	0,08227	0,42407	5725,5	3826,2
Pasien Sembuh	0,62942	0,56187	3367,2	3183,7
Pasien Meninggal	-0,03509	0,42614	105,1	45,332

3. Model Kumulatif *Jhonson SB*

Selanjutnya parameter yang telah diperoleh dari hasil estimasi disubstitusikan ke dalam model kumulatif distribusi *Jhonson SB* dan plot data untuk kasus pasien terkonfirmasi, pasien sembuh dan pasien meninggal.

a. Model Pasien Terkonfirmasi

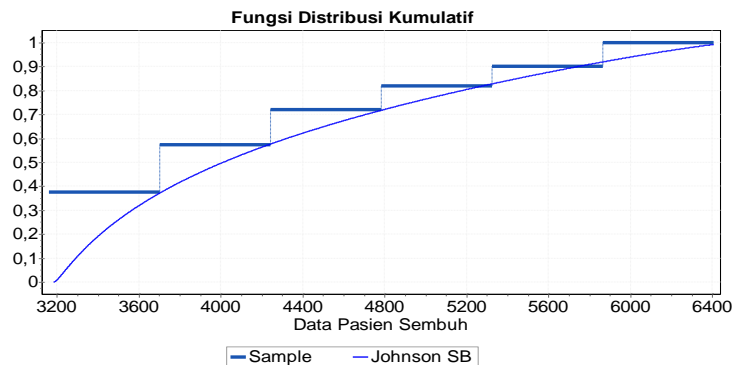
$$F(x) = \Phi \left(0,08227 + 0,42407 \ln \left(\frac{x - 3826,2}{5725,5 + 3826,2 - x} \right) \right)$$



Gambar 3 Grafik kumulatif kasus Pasien Terkonfirmasi

b. Model Pasien Sembuh

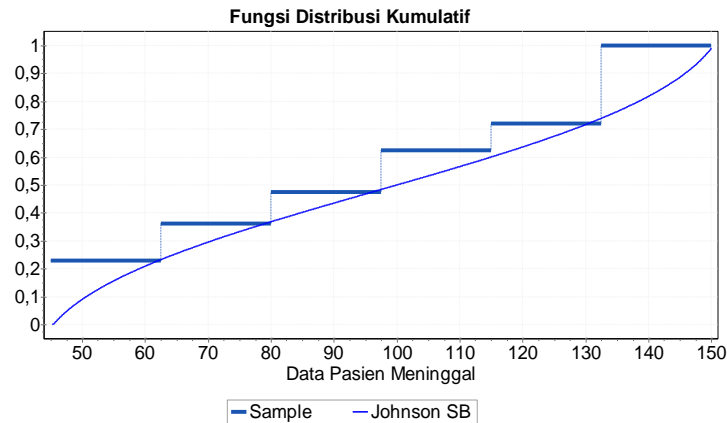
$$F(x) = \Phi \left(0,62942 + 0,56187 \ln \left(\frac{x - 3183,7}{3367,2 + 3183,7 - x} \right) \right)$$



Gambar 4 Grafik kumulatif kasus Pasien Sembuh

c. Model Pasien Meninggal

$$F(x) = \Phi \left(-0,03509 + 0,42614 \ln \left(\frac{x - 45,332}{105,1 + 45,332 - x} \right) \right)$$



Gambar 5 Grafik kumulatif kasus Pasien Meninggal

Kenaikan jumlah pasien terbanyak disetiap harinya mulai dari tanggal 1 September 2020 sampai tanggal 31 Oktober 2020 untuk kasus terinfeksi adalah pada tanggal 16-17 /09/2020 yaitu sebanyak 274 orang pasien, untuk kasus sembuh terbanyak pada tanggal 30-31/10/2020 yaitu sebanyak 308 pasien dan kasus meninggal tertinggi pada tanggal 27-28/09/2020 sebanyak 5 orang pasien. Berdasarkan parameter pada tabel 3 diatas, maka probabilitas kumulatif tertinggi untuk kasus terinfeksi, sembuh dan meninggal adalah berturut-turut adalah pada tanggal 16-17/09/2020 $Prob(Terinfeksi < 4965) = 0,3$, pada tanggal 30-31/10/2020 $Prob(Sembuh < 6408) = 0,9$ dan pada tanggal 27-28/09/2020 $Prob(Meninggal < 91) = 0,4$. Jika dengan berjalannya waktu parameter γ menjadi besar, artinya bahwa probabilitas pasien yang terinfeksi, sembuh dan meninggal mengalami kenaikan. Jika berjalannya waktu parameter δ menjadi besar, artinya probabilitas pasien yang terinfeksi, sembuh dan meninggal mengalami penurunan. Jika berjalannya waktu parameter λ menjadi besar, artinya bahwa jumlah pasien yang terinfeksi, sembuh dan meninggal mengalami penambahan. Demikian juga dengan parameter ξ jika berjalannya waktu menjadi besar, artinya banyaknya pasien yang terinfeksi, sembuh dan meninggal di awal merupakan batas bawah dan banyaknya pasien yang terinfeksi, sembuh dan meninggal diakhir merupakan batas atas.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Data kasus covid-19 dari tanggal 1 September – 31 Oktober 202 mengikuti sebaran *Jhonson SB*. Dengan menggunakan model distribusi *Jhonson SB* data kasus covid-19 provinsi Papua dapat diestimasi. Hasil estimasi parameter digunakan untuk menentukan model sebaran kumulatif data covid-19 dan menentukan probabilitas masing-masing kasus. Jumlah pasien setiap harinya mengalami kenaikan mulai tanggal 1 September 2020 sampai tanggal 31 Oktober 2020. Kenaikan tertinggi untuk kasus terinfeksi adalah pada tanggal 16-17 /09/2020, yaitu sebanyak 274 orang pasien, untuk kasus sembuh terbanyak pada tanggal 30-31/10/2020 yaitu sebanyak 308 pasien dan kasus meninggal tertinggi pada tanggal 27-28/09/2020 sebanyak 5 orang pasien. Probabilitas kumulatif tertinggi untuk kasus terinfeksi, sembuh dan meninggal adalah berturut-turut adalah pada tanggal 16-17/09/2020 $Prob(Terkonfirmasi < 4965) = 0,3$, pada tanggal 30-31/10/2020 $Prob(Sembuh < 6408) = 0,9$ dan pada tanggal 27-28/09/2020 $Prob(Meninggal < 91) = 0,4$. Selanjutnya model kumulatif data pasien terkonfirmasi, sembuh dan meninggal kasus covid-19 yang telah diperoleh dapat digunakan oleh pihak-pihak terkait untuk menentukan model survival atau hazard. Lebih khusus pihak pemerintah dalam hal ini Dinas Kesehatan Provinsi Papua, model ini dapat menjadikan sebagai acuan untuk memprediksi kasus covid-19 yang terus terjadi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, melalui Hibah Penelitian PNB (Penerimaan Negara Bukan Pajak) tahun anggaran 2021, pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Cenderawasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhter, M. F. and Abbas, S. (2020) 'Rainfall Pattern in Pakistan in the Perspective of Probability Distribution distributions on data and performs three tests', 57(April 2019), pp. 31–38.
- Aldila, D. *et al.* (2020) 'A mathematical study on the spread of COVID-19 considering social distancing and rapid assessment: The case of Jakarta, Indonesia', *Chaos, Solitons and Fractals*, 139, p. 110042. doi: 10.1016/j.chaos.2020.110042.
- Alvina Felicia Watratan, Arwini Puspita. B and Dikwan Moeis (2020) 'Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Tingkat Penyebaran Covid-19 Di Indonesia', *Journal of Applied Computer Science and Technology*. doi: 10.52158/jacost.v1i1.9.
- Annas, S. *et al.* (2020) 'Stability analysis and numerical simulation of SEIR model for pandemic COVID-19 spread in Indonesia', *Chaos, Solitons and Fractals*, 139. doi: 10.1016/j.chaos.2020.110072.
- Cristea, G. and Constantinescu, D. M. (2018) 'Comparative analysis through probability distributions of a data set', *AIP Conference Proceedings*, 1932. doi: 10.1063/1.5024158.
- George, F. and Ramachandran, K. M. (2011) 'Estimation of parameters of johnson's system of distributions', *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 10(2), pp. 494–504. doi: 10.22237/jmasm/1320120480.
- Karmakar, S. and Oceanographic, N. (2020) 'GENERALIZED EXTREME VALUE (GEV) DISTRIBUTION TO MEASURE THE CHANGING PROBABILITIES OF WINTER TEMPERATURE IN DHAKA MEASURE THE CHANGING PROBABILITIES OF WINTER', (October).
- Lintuman, A. *et al.* (2020) 'Keefektifan model pembelajaran berbasis inkuiri ditinjau dari prestasi belajar dan kepercayaan diri dalam belajar matematika siswa SMP', *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*.
- Liu, Y. *et al.* (2020) 'Family companion between patients with coronavirus disease 2019: a retrospective observational study', *Chinese medical journal*, 133(20), pp. 2507–2509. doi: 10.1097/CM9.0000000000001114.
- Menezes, A. F. B. and Mazucheli, J. (2020) 'Improved maximum likelihood estimators for the parameters of the Johnson SB distribution', *Communications in Statistics: Simulation and Computation*. doi: 10.1080/03610918.2018.1498892.
- Parhusip, H. A. (2020) 'Study on COVID-19 in the World and Indonesia Using Regression Model of SVM, Bayesian Ridge and Gaussian', *Jurnal Ilmiah Sains*, 20(2), p. 49. doi: 10.35799/jis.20.2.2020.28256.
- Pogoda, P., Ochał, W. and Orzeł, S. (2020) 'Performance of Kernel estimator and Johnson SB function for modeling diameter distribution of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) stands', *Forests*, 11(6). doi: 10.3390/F11060634.
- Pratikto, F. R. (2020) 'Prediksi Akhir Pandemi COVID-19 di Indonesia dengan Simulasi Berbasis Model Pertumbuhan Parametrik', *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(2), pp. 63–68. doi: 10.26593/jrsi.v9i2.4018.63-68.
- Shereen, M. A. *et al.* (2020) 'COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses', *Journal of Advanced Research*, 24, pp. 91–98. doi: 10.1016/j.jare.2020.03.005.
- Soyinka, A. T. *et al.* (2022) 'On the Parameter Estimation of Johnson ' s System of Distribution', 3(2020), pp. 82–90.
- Sroyer, A. M. *et al.* (2018) 'Comparison of Parameter Estimation Methods to Determine the Frequency Data Magnitude of Aftershock in Nabire, Papua', *Journal of Science & Science Education*, 2(2), pp. 17–21. Available at: <http://ejournal.uksw.edu/josse/article/view/1969>.
- Satgas Covid Papua, "COVID-19, Sampai Kapan?" *bappeda.papua*, Jayapura, 11-14-2020. <https://bappeda.papua.go.id/berita/covid-19-sampai-kapan> [Diakses: 03 April 2021]
- Toharudin, T. *et al.* (2020) 'Bayesian Poisson Model for COVID-19 in West Java Indonesia Spatial Analysis View project Bayesian Poisson Model for COVID-19 in West Java Indonesia', 164(6). Available at: <https://www.researchgate.net/publication/342466492>.
- Vina Fadhotul Mukaromah, "Update Virus Corona di Dunia: 331.273 Orang Terinfeksi, 97.847 Orang Sembuh", *Kompas*, 23/03/2020, 07:26 WIB. <https://www.kompas.com/tren/read/2020/03/23/072649465/update-virus-corona-di-dunia-331273-orang-terinfeksi-97847-orang-semuh?page=2> [Diakses: 03 April 2021]