

Bentuk Distribusi Jumlah Kasus Covid-19 Di Kabupaten Timor Tengah Utara

Marcelina Nikola De Albergati Luty¹, Eva Binsasi², Cecilia Novianti Salsinha³

^{1,2}program Studi Matematika, Universitas Timor, Kefamenanu-NTT, Indonesia, ³program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Timor, Kefamenanu-NTT, Indonesia

Email: marcelinanikoladealuty20@gmail.com¹, evabinsasi08@gmail.com², ceciliasalsinha@unimor.ac.id³

ABSTRACT

Corona Virus Disease (Covid-19) is an infectious disease that attacks the respiratory system caused by *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)* which was discovered at the end of December 2019 in Wuhan City, Hubei Province, China. In Indonesia, the first Covid-19 case was discovered on March 2 2020. The number of Covid-19 cases in Indonesia continued to increase over time, until it spread very quickly throughout the region, including North Central Timor Regency (TTU) based on data obtained from the District Health Office. TTU's number of Covid-19 cases continues to increase every day until December 2021. The aim of this research is to find out the form of distribution that corresponds to data on the number of Covid-19 cases in TTU Regency. This type of research is quantitative research. The data used is data on the number of Covid-19 cases for July 2020-December 2021 obtained from the TTU District Health Service Office. This research uses the distribution *fitting* method and parameter estimation using the *Maximum Loglikelihood Estimation (MLE)* method. The research results show that a suitable distribution for data on the number of Covid-19 cases is a Poisson distribution with the same average parameter $\lambda = 9.073771$.

Keyword: Distribution Form; Number of Covid-19 cases; Poisson Distribution.

ABSTRAK

Corona Virus Disease (Covid-19) merupakan penyakit menular yang menyerang sistem pernapasan disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)* yang ditemukan diakhir Desember 2019 di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok. Di Indonesia kasus Covid-19 pertama kali ditemukan pada tanggal 2 Maret 2020. Jumlah kasus Covid-19 di Indonesia terus meningkat seiringnya waktu, hingga menyebar sangat cepat keseluruh wilayah termasuk Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) berdasarkan data yang diperoleh dari Kantor Dinas Kesehatan Kabupaten TTU jumlah kasus Covid-19 terus meningkat setiap hari hingga Desember 2021. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bentuk distribusi yang sesuai dengan data jumlah kasus Covid-19 di Kabupaten TTU. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Data yang digunakan data jumlah kasus Covid-19 bulan Juli 2020-Desember 2021 yang diperoleh dari Kantor Dinas Kesehatan Kabupaten TTU. Penelitian ini menggunakan metode *fitting* distribusi dan estimasi parameter menggunakan metode *Maksimum Loglikelihood Estimation (MLE)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi yang cocok untuk data jumlah kasus Covid-19 yaitu berdistribusi Poisson dengan parameter rata-rata sama $\lambda = 9,073771$.

Kata Kunci: Bentuk Distribusi; Jumlah kasus Covid-19; Distribusi Poisson.

PENDAHULUAN

Corona Virus Disease-19 (Covid-19) merupakan virus yang dapat menyerang sistem pernapasan manusia dan hewan. Pada manusia biasanya menyebabkan penyakit infeksi saluran pernapasan mulai dari flu biasa hingga penyakit yang serius seperti *Middle East Respiratory Syndrome (MERS)* dan sindrom pernapasan akut berat atau *Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)*. Kasus Covid-19 pertama kali dilaporkan di kota Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok pada Desember 2019 yang diberi nama *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-COV2)* penyebaran penyakit ini telah menyebar kebergai Negara salah satunya Indonesia.

Dari catatan kompas.com 2 Maret 2022, Covid-19 pertama kali ditemukan di Indonesia pada tanggal 2 Maret 2020 dimana kedua kasus tersebut merupakan akibat adanya kontak erat dengan Warga Negara Asing (WNA) asal Jepang yang tinggal di Malaysia. Sedangkan kasus kematian akibat Covid-19 di Indonesia pertama kali dilaporkan pada tanggal 11 Maret 2020. Sejak kejadian tersebut, persebaran

Covid-19 di Indonesia terus bertambah dengan cepat setiap harinya. Pemerintah Indonesia pun telah melakukan Pemerintah Indonesia pun telah melakukan berbagai upaya untuk menangani Covid-19, salah satunya dengan penerapan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM).

Di Indonesia Covid-19 sudah menyebar ke seluruh wilayah, termasuk ke kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Menurut Gugus Tugas "Tim Gerak Cepat" Covid-19 Kabupaten TTU, kejadian Covid-19 pertama di TTU terjadi pada tanggal 9 juli 2020 dengan 1 kasus terkonfirmasi Covid-19 (www.ttukab.go.id) dan data yang diperoleh dari kantor dinas kesehatan pada tahun 2020 tercatat jumlah kasus Covid-19 sebanyak 3 kasus dan pada tahun 2021 jumlah kasus Covid-19 sebanyak 1.104 kasus.

Salah satu cara untuk mengatasinya adalah dengan mencari bentuk distribusi. Bentuk distribusi data Jumlah kasus Covid-19 dilakukan dengan pemilihan distribusi. Bentuk Distribusi yang digunakan untuk data Jumlah kasus Covid-19 adalah Ditribusi diskrit, yang termasuk dalam distribusi diskrit diantaranya Distribusi Poisson, Distribusi Geometrik, Distribusi Binomial Negatif, Distribusi Bernoulli, Distribusi Hyprergeometrik, Distribusi Binomial dan Distribusi Seragam Diskrit.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Fitriani dan Fatikhurriq (2020) berbicara tentang pemodelan jumlah kasus Covid-19 di Indonesia dengan pendekatan regresi poisson dan regresi binomial negatif menghasilkan jumlah kasus Covid-19 berdasarkan pemilihan model terbaik nilai AIC = 327,44 berdistribusi binomial negatif dengan variabel kepadatan penduduk dan persentase penduduk lansia berpengaruh positif dan signifikan terhadap jumlah kasus Covid-19 di Indonesia. Kelebihan dari penelitian ini adalah hasil dari penelitian ini lebih akurat dan penelitian ini berjalan dengan sistematis. Kekurangan dari penelitian ini adalah variabel yang digunakan hanya 1, serta manfaat dari penelitian ini adalah hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai sarana untuk menambah wawasan atau menjadi salah satu sumber bagi mahasiswa-mahasiswi yang ingin mendalami materi tentang distribusi diskrit dan penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya. Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui bentuk Distribusi yang sesuai dari data jumlah kasus Covid-19 di Kabupaten Timor Tengah Utara.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh dari Kantor Dinas Kesehatan Kabupaten Timor Tengah Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 27 Februari 2023 dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu dengan mengambil data jumlah pasien Covid-19 sebanyak 1.107 kasus di Kabupaten Timor Tengah Utara sejak 9 Juli 2020-31 Desember 2021, metode yang digunakan metode *Maksimum Likelihood Estimation* (MLE) dan uji kecocokan distribusi menggunakan uji *Chi-Square* dengan bantuan *software R*.

Pengolahan data ini dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Langkah 1. Pengambilan data

Data diambil dari Kantor Dians Kesehatan Kabupaten Timor Tengah Utara. Data yang digunakan berupa jumlah Kasus Covid-19 di Kabupaten Timor Tengah Utara.

Langkah 2. Membersihkan data

Langkah 3. Menginput data

Langkah 4. Proses pengolahan data menggunakan *software R*, didahului dengan *fitting* distribusi

Langkah 5. Uji kecocokan distribusi

Uji kecocokan distribusi yang digunakan adalah uji *Chi-square*. Hipotesis pengujian yang dapat digunakan dalam uji keberartian parameter tersebut sebagai berikut:

H_0 = data mengikuti distribusi tertentu

H_1 = data tidak mengikuti distribusi tertentu

Adapun langkah-langkah dalam pengujian *Chi-square* yaitu:

- Menentukan hipotesis nol H_0 dan hipotesis alternatif H_1
- Menghitung distribusi *Chi-square*

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^k \frac{E_j - O_j^2}{E_j}$$

- Menentukan taraf signifikansi α
- Menentukan nilai χ_{tabel}^2
- Menentukan kriteria pengujian
 - Jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$, maka H_0 diterima

- ii. Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak
- f. Membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} dengan keputusan H_0 ditolak atau diterima

Langkah 6. Menarik kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal, 27 Februari 2023 di Kantor Dinas Kesehatan Kabupaten Timor Tengah Utara. Data yang diperoleh merupakan data sekunder dan data yang digunakan adalah data jumlah kasus Covid-19 sejak 09 Juli 2020 – 31 Desember 2021, dengan jumlah kasus per hari sebanyak 1.107 kasus Covid-19. Jumlah kasus Covid-19 terendah yaitu 1,000 sedangkan jumlah kasus Covid-19 tertinggi yaitu 81,00 dengan rata-rata pada jumlah kasus Covid-19 yaitu sebesar 9,074 sedangkan yang merupakan nilai tengah artinya 50% dari data jumlah kasus Covid-19 yaitu 4,000.

2. Fitting Distribusi, Estimasi Parameter dan Statisti Uj

Untuk melakukan *fitting* distribus pada data jumlah kasus Covid-19 menggunakan distribusi diskrit diantaranya Distribusi Poisson, Distribusi Binomial, Distribusi Binomial Negatif, Distribusi Geometrik dan Distribusi Hypergeometrik. Dari beberapa distribusi akan dilakukan uji kecocokan distribusi menggunakan uji *Chi-square* dan estimasi parameter menggunakan metode *Maksimum Likelihood Estimation* (MLE) . Dengan bantuan *software R* dari hasil *fitting* distribusi diperoleh estimasi parameter dan statistik uji sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Estimasi Parameter dan Statistik Uji jumlah kasus Covid-19

Distribusi	Estimasi Parameter	Uji Statistik	$\alpha = 5\%$
Poisson	$\lambda = 9,073771$	$\chi^2 = 142,27$	$P\text{-value} = 0,09062$
Binomial Negatif	Size = 0,8781683 $\mu = 9,0511544$	$\chi^2 = 916,99$	$P\text{-value} = <2,2e-16$
Geometrik	Prob = 0,0992677	$\chi^2 = 1334,5$	$P\text{-value} = <2,2e-16$

Berdasarkan Tabel 3 hasil yang diperoleh dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Uji Statistik pada Distribusi Poisson

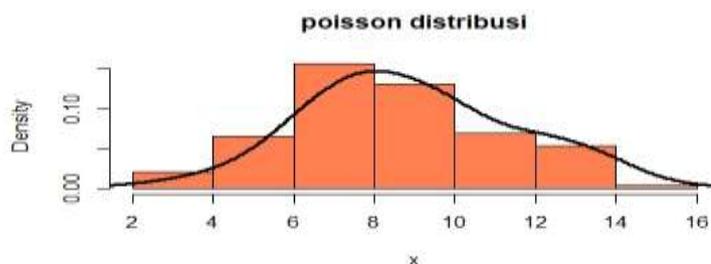
Pengujian kecocokan distribusi Poisson pada data jumlah kasus Covid-19 menggunakan uji *Chi-square* dengan pengujian hipotesis tersebut adalah:

H_0 = Data jumlah kasus Covid-19 berdistribusi Poisson.

H_1 = Data jumlah kasus Covid-19 tidak berdistribusi Poisson.

Pada Tabel 3 hasil estimasi parameter diperoleh $\lambda = 9,073771$ dan hasil uji *Chi-square* diperoleh nilai P-value atau signifikan untuk distribusi Poisson sebesar 0,09062 dengan $\alpha = 0,05\%$ dan $\chi^2_{hitung} = 142,27 > \chi^2_{tabel} = 141,315326$ dengan demikian H_0 diterima atau data jumlah kasus Covid-19 berdistribusi Poisson.

Berdasarkan estimasi parameter dan uji statistik diatas maka diperoleh bentuk histogram dari distribusi Poisson.



Gambar 1. Distribusi Poisson

b. Uji Statistik pada Distribusi Binomial Negatif

Pengujian kecocokan distribusi Binomial Negatif pada data jumlah kasus Covid-19

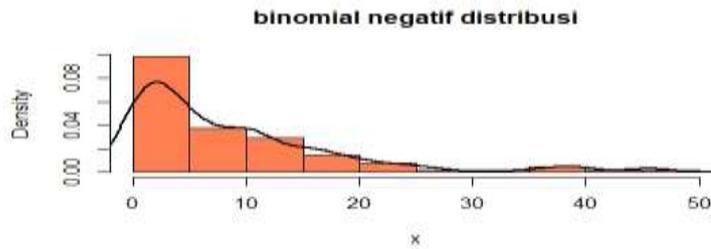
menggunakan uji *Chi-square* dengan pengujian hipotesis tersebut adalah:

H_0 = Data jumlah kasus Covid-19 berdistribusi Binomial Negatif.

H_1 = Data jumlah kasus Covid-19 tidak berdistribusi Binomial Negatif.

Pada Tabel 3 hasil estimasi parameter diperoleh size = 0,8781683 dan $\mu = 9,051154$. Hasil uji *Chi-square* diperoleh nilai P-value atau signifikan untuk distribusi Binomial Negatif sebesar $<2.2e-16$ dengan $\alpha = 0,05\%$ dan $\chi^2_{hitung} = 916,99 > \chi^2_{tabel} = 141,315326$ dengan demikian H_0 ditolak atau data jumlah kasus Covid-19 tidak berdistribusi Binomial Negatif.

Berdasarkan estimasi parameter dan uji statistik diatas maka diperoleh bentuk histogram dari distribusi Binomial Negatif.



Gambar 2. Distribusi Binomial Negatif

c. Uji Statistik pada Distribusi Geometrik.

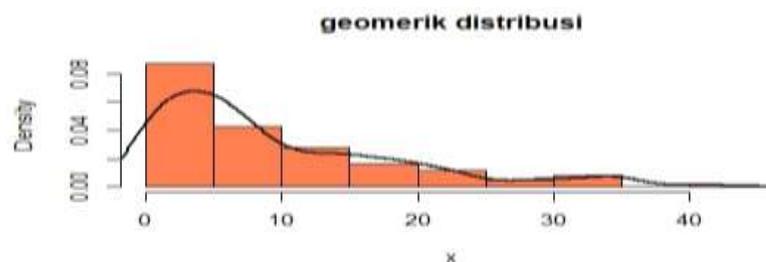
Pengujian kecocokan distribusi Geometrik pada data jumlah kasus Covid-19 menggunakan uji *Chi-square* dengan pengujian hipotesis tersebut adalah:

H_0 = Data jumlah kasus Covid-19 berdistribusi Geometrik.

H_1 = Data jumlah kasus Covid-19 tidak berdistribusi Geometrik.

Pada Tabel 3 hasil estimasi parameter diperoleh Prob = 0,0992677 dan hasil uji *Chi-square* diperoleh nilai P-value atau signifikan untuk distribusi Binomial Negatif sebesar $<2.2e-16$ dengan $\alpha = 0,05\%$ dan $\chi^2_{hitung} = 1334,5 > \chi^2_{tabel} = 141,315326$ dengan demikian H_0 ditolak atau data jumlah kasus Covid-19 tidak berdistribusi Geometrik.

Berdasarkan estimasi parameter dan uji statistik diatas maka diperoleh bentuk histogram dari distribusi Geometrik.



Gambar 3. Distribusi Geometrik

3. Pembahasan

Hasil estimasi parameter distribusi yang cocok untuk data jumlah kasus Covid-19 di Kabupaten TTU adalah Distribusi Poisson dengan rata-rata dan variansi sama yaitu $\lambda = 9,073771$. Distribusi Poisson memiliki ciri-ciri khusus yaitu banyaknya hasil percobaan yang terjadi dalam suatu interval waktu atau suatu daerah tertentu tidak tergantung pada banyaknya hasil percobaan yang terjadi pada interval waktu atau daerah terpisah, Probabilitas terjadinya hasil percobaan selama suatu interval waktu yang singkat atau dalam suatu daerah yang kecil, sebanding dengan panjangnya interval waktu atau besarnya daerah tersebut dan tidak tergantung pada banyaknya hasil percobaan yang terjadi diluar interval waktu atau daerah tersebut. Probabilitas lebih dari satu hasil percobaan yang terjadi didalam interval waktu yang singkat atau dalam daerah yang kecil (Anwar, R.B., et al 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada data jumlah kasus Covid-19 di Kabupaten TTU, dapat disimpulkan bahwa bentuk distribusi jumlah kasus Covid-19 di Kabupaten TTU berdistribusi Poisson dengan rata-rata sama yaitu $\lambda = 9,073771$. Bagi peneliti selanjutnya hendaknya melakukan penelitian yang lebih dikembangkan menggunakan model distribusi jumlah kasus Covid-19 dan bagi Instansi Dinas Kesehatan Kabupaten TTU diharapkan lebih memperhatikan data pasien Covid-19 dalam hal ini data registrasi pasien Covid-19.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Bapak Rubertus Tjeunfin selaku Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Timor Tengah Utara

REFERENCES

- Ardifasalma, A dan Azmi, U.(2022).Pemodelan Jumlah Kasus Covid-19 di Jawa Timur menggunakan Metode Generalized Poisson Regression dan Negative Binomial Regressi diakses dari <https://ejurnal.its.ac.id>.
- Anwar,R.B dan Rahmawati, D.(2021). Modul Statistik Matematika Berbasis Representasi Skematis. Universitas Muhamadiyah Metro diakses dari <https://eprints.ummetro.ac.id>.
- Binsasi, E. (2005). Model Besar Klaim (Severet) Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan.Tesis. Institut Teknologi Bandung.
- Fitrial ,H.N dan Faktihurriqzi, A.(2020). Pemodelan jumlah kasus covid-19 di Indonesia dengan pendekatan Regresi Poisson dan Binomial Negatif.Politeknik Statistika,STIS.Jakarta Timur diakses dari <https://prosiding.stis.ac.id>.
- Hardianto, J. (2020). Korelasi Kepadatan Penduduk dan Penyebaran COVID-19. Rujak Center For Urban Studies
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.413 Tahun 2020 Tentang Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Corona Virus Disease 2019 (Covid-19). KepMenKes/413/2020,2019.Departemen Aktuari, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
- Mahdy Faishal, Ilham.(2020). pemodelan jumlah kasus covid-19 di Jawa Barat menggunakan Geographically Weingted Regrsion.Dapertemen Statistika, Universitas Padjadjaran diakses dari <https://prosiding.stis.ac.id> .
- Rahana Sahiri Rachelia, et al.(2022). pemodelan kasus covid-19 meggunakan metode Geographically Weingted Negatif Binomial Regrsson (GWNBR).Dapertemen Statistika, Fakultas MIPA. Universitas Padjadjaran diakses dari <https://biostatistics.statistics.undap.ac.id>.
- Walpole,R.E., Raymod H. Myers.(1995).Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan.Bamdung:Penerbit ITB.
- Walpole,R.E., et al.(2012).Probability & Statistics for Engineers & Scientis, 9th ed.Boston: Person Education,Inc.
- www.ttukab.go.id