

INTERVAL KONFIDENSI FUNGSI TAHAN HIDUP UNTUK SATU PARAMETER DISTRIBUSIEKSPONENSIAL DIBAWAH SENSOR LENGKAP

Imro'Atun Sholihah¹, Syifa' Iyah², Istiadatul Amlil³, Askariyah⁴

imroatunso.210304013@student.hamzanwadi.ac.id¹,

syifaiyah.210304030@student.hamzanwadi.ac.id²,

istiadatula.210304014@student.hamzanwadi.ac.id³,

askariyah.210304001@student.hamzanwadi.ac.id⁴

Universitas Hamzanwadi

ABSTRAK

Abstrak: Indonesia memiliki angka kerentanan bencana yang cukup tinggi dan didominasi oleh bencana geologi seperti gempa bumi, tsunami, dan gunung meletus serta hidrometeorologi seperti banjir, tanah longsor, dan puting beliung (KKBP, 2020). Dilansir dari laman ETICON pada 2023, Indonesia secara astronomis terletak diantara koordinat 60LU-110LS yang menyebabkan negara Zamrud Khatulistiwa tersebut beriklim tropis. Iklim ini dapat meningkatkan peluang terjadinya bencana banjir yang dapat menimbulkan dampak negatif. Ketahanan hidup (survival) adalah probabilitas suatu objek akan beroperasi tanpa adanya kejadian (event) untuk waktu yang ditentukan di bawah kondisi yang disyaratkan. Analisis data tahan hidup (survival data analysis) adalah alat yang digunakan untuk mendeskripsikan data tahan hidup. dalam penelitian ini akan dilakukan analisis survival untuk melihat kejadian waktu tunggu banjir untuk waktu selanjutnya.

KataKunci: Banjir, Indonesia, Survival, WaktuTunggu.

PENDAHULUAN

LatarBelakang

Indonesia memiliki angka kerentanan bencana yang cukup tinggi dan didominasi oleh bencana geologi seperti gempa bumi, tsunami, dan gunung meletus serta hidrometeorologi seperti banjir, tanah longsor, dan puting beliung (KKBP, 2022). Menurut UU No 24 tahun 2007 bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (BPBD-NTB, 2023). Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat 1.726 kejadian bencana terjadi selama periode 1 Januari hingga 9 Juni 2023. Kejadian bencana alam mendominasi adalah bencana banjir, cuaca ekstrem, dan tanah longsor (Binti Mufarida, 2023).

Dilansir dari laman ETICON pada 2023, Indonesia secara astronomis terletak diantara koordinat 60LU-110LS yang menyebabkan negara Zamrud Khatulistiwa ini beriklim tropis. Iklim tersebut dapat meningkatkan peluang terjadinya bencana banjir maupun tanah longsor, badai, hingga siklon tropis. Adapun curah hujan yang tinggi juga menyebabkan beberapa wilayah di Indonesia rawan terjadi bencana banjir dan tanah longsor. Salah satu bencana yang sering terjadi adalah banjir. Menurut Arum Sutrisni Putri (2020) Banjir adalah kejadian alam di mana suatu daerah atau daratan yang biasanya kering menjadi terendam air. Menurut Cindy Mutia Annur (2023) Dalam hampir satu dekade terakhir, bencana banjir di Indonesia paling banyak terjadi pada 2020 yaitu

sebanyak 1.531 kejadian. Jumlah kejadian banjir berkurang pada tahun 2021 menjadi 1.181 kejadian dan kembali menurun menjadi 585 kejadian pada 2022. Terakhir, jumlah kejadian banjir sejak 1 Januari hingga 20 Februari 2023 sebanyak 21 kejadian.

Bencana banjir tentunya menimbulkan dampak negatif yang menimbulkan berbagai kerugian, seperti terganggunya kesehatan dimana berbagai wabah gangguan kesehatan lebih mudah menyebar dan menyerang masyarakat, terjadinya kerusakan pada rumah dan barang-barang yang menimbulkan kerugian ekonomi, aktivitas warga menjadi terhambat, dan yang paling parah adalah banyaknya korban jiwa.

Ketahanan hidup (survival) adalah probabilitas suatu objek akan beroperasi tanpa adanya kejadian (event) untuk waktu yang ditentukan di bawah kondisi yang disyaratkan. Analisis data tahan hidup (survival data analysis) adalah alat yang digunakan untuk Mendeskripsikan data tahan hidup. Data tahan hidup (survival data) adalah data waktu terjadinya suatu dari awal pengamatan sampai dengan waktu berakhirnya pengamatan. (Maruddani,dkk, 2021).

Penyensoran merupakan hal yang penting dalam analisis survival. Ada beberapa tipe sensor yaitu di antaranya, sensor lengkap dimana eksperimen akan dihentikan apabila semua komponen yang diuji mengalami kegagalan. Sensortipe-I ,eksperimen akan dihentikan apabila telah mencapai waktu penyensoran tertentu. Sedangkan suatu sampel dikatakan sensor tipe-II apabila eksperimen akan dihentikan setelah kerusakan atau kegagalan ke-r telah diperoleh (Rizal, dkk dalamLawless (2015)).

METODOLOGI

Pada bab ini akan diuraikan secara rinci mengenai data dan metode serta langkah langkah penelitian untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian melihat intervalekonfidensi fungsi tahan hidup data waktu tunggu banjir padaOktober 2023.

1. JenisPenelitiandanSumberData

Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti yaitu penelitian kuantitatif. Sumber data pada penelitian ini didapatkan dari website resmi <https://gis.bnpb.go.id/databencana/tabel/pencarian.php>. Data dapat dilihat pada bagian lampiran.

2. TempatdanWaktuPenelitian

Waktu penelitian dilakukan dari bulan November–Desember tahun 2023 dan bertempat di Pancor, kabupaten Lombok Timur. Jenis data dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diambil melalui media tertentu.

3. TeknikAnalisisData

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis survival dengan menggunakan metode tradisional dalam mencari interval konfidensi waktu tunggu banjir diIndonesia pada Oktober 2023. Berikut ini tahapan dalam menganalisisnya, yaitu:

- a. Mempersiapkan data waktu tunggu banjir di Indonesia pada Oktober 2023.
- b. Mengurutkan data waktu tunggu dari terkecil terbesar.
- c. Menghitung jumlah dari data waktu tunggu yang telah diurutkan.
- d. Mencari rata-rata data waktu tunggu tersebut seperti pada persamaan ke-2.
- e. Menghitung interval konfidensi pada tingkat kepercayaan 99% dan 95% dengan menggunakan rumus tradisionalseperti padapersamaan ke-4.
- f. Menentukan nilai batas atas, batas bawah dan lebari nterval pada tingkat kepercayaan 99%dan 95%.
- g. Hasil danksimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah tentang waktu tunggu terjadinya bencana banjir di Indonesia pada bulan Oktober 2023 yang tercatat di Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).

Tabel 4.1 Urutan Data Waktu Tunggu Banjir di Indonesia Pada Oktober 2023

Urutan	Waktu tunggu (hari)
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	2
9	3
10	3
11	4
12	4
13	6

Data di atas adalah data tersensor lengkap, karena data tersebut adalah data waktu tunggu semua bencana banjir yang terjadi pada bulan Oktober. Data tersebut berdistribusi eksponensial dengan satu parameter.

Rumus yang digunakan untuk mencari interval konfidensi dari satu parameter distribusi eksponensial dibawah sensor lengkap yaitu seperti persamaan ke-4. Berikut proses perhitungannya.

Diketahui:

$$\text{Jumlah data } (n) = 13$$

$$\text{Total tahanan hidup } (T) = 1+1+1+1+1+2+2+2+3+3+4+4+6 = 31$$

$$\text{Rata-rata } (\hat{\theta}) = \frac{T}{n} = \frac{31}{13} = 2,38$$

Pada tingkat kepercayaan 99% dan 95% akan dihitung interval konfidensinya.

- Tingkat kepercayaan 99%

$$\frac{2(n)(rata-rata)}{\chi^2_{(1-\alpha/2, 2n)}} < \theta < \frac{2(n)(rata-rata)}{\chi^2_{(\alpha/2, 2n)}}$$

$$\frac{2(13)(2,38)}{\chi^2_{(1-\frac{0,01}{2}, 2(13))}} < \theta < \frac{2(13)(2,38)}{\chi^2_{(\frac{0,01}{2}, 2(13))}}$$

$$\frac{61,88}{\chi^2_{(0,995, 26)}} < \theta < \frac{61,88}{\chi^2_{(0,005, 26)}}$$

$$\frac{61,88}{11,16024} < \theta < \frac{61,88}{48,28988}$$

- Tingkat kepercayaan 95%

$$\frac{2(n)(rata-rata)}{\frac{3^2}{(1-\frac{\alpha}{2}, 2n)}} < \theta < \frac{2(n)(rata-rata)}{\frac{3^2}{(\frac{\alpha}{2}, 2n)}}$$

$$\frac{2(13)(2.38)}{\frac{3^2}{(1-\frac{0.05}{2}, 2(13))}} < \theta < \frac{2(13)(2.38)}{\frac{3^2}{(\frac{0.05}{2}, 2(13))}}$$

$$\frac{61.88}{32} < \theta < \frac{61.88}{32}$$

(0.975, 26) (0.025, 26)

$$\frac{61.88}{13.84391} < \theta < \frac{61.88}{41.92317}$$

Adapun hasil perhitungan di atas dicantumkan pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Batas atas (BA), Batas bawah (BB) dan Lebar Interval (LS) pada tingkat kepercayaan (TK) 99% dan 95%

TK	BA	BB	LS
99%	5.544685	1.281428	4.263257
95%	4.469837	1.476033	2.993804

Berdasarkan tabel 4.2 di atas, dapat dilihat pada taraf kepercayaan 99% diperoleh batas atas sebesar 5.544685 dan batas bawah sebesar 1.281428 dengan lebar interval 4.263257. Artinya, interval terjadinya bencana banjir selanjutnya berkisar antara $5.544685 < \theta < 1.281428$. Sedangkan pada taraf kepercayaan 95% diperoleh batas atas sebesar 4.469837 dan batas bawah sebesar 1.476033 dengan lebar interval 2.993804. Artinya, interval terjadinya bencana banjir selanjutnya berkisar antara $4.469837 < \theta < 1.476033$. Apabila dibandingkan lebar interval pada taraf kepercayaan 99% dengan 95%, yang memiliki lebar interval terbesar yaitu pada taraf kepercayaan 99%, yang berarti memiliki kemungkinan lebih lama untuk tidak terjadi bencana banjir.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada taraf kepercayaan 99% diperoleh batas atas sebesar 5.544685 dan batas bawah sebesar 1.281428 dengan lebar interval 4.263257. Artinya, interval terjadinya bencana banjir selanjutnya berkisar antara $5.544685 < \theta < 1.281428$.
2. Pada taraf kepercayaan 95% diperoleh batas atas sebesar 4.469837 dan batas bawah sebesar 1.476033 dengan lebar interval 2.993804. Artinya, interval terjadinya bencana banjir selanjutnya berkisar antara $4.469837 < \theta < 1.476033$.
3. Apabila dibandingkan lebar interval pada taraf kepercayaan 99% dengan 95%, yang memiliki lebar interval terbesar yaitu pada taraf kepercayaan 99%, yang berarti memiliki kemungkinan lebih lama untuk tidak terjadi bencana banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Annur, Cindy Mutia.2023. BNPB: Tren Banjir diIndonesia Cenderung Menurun dalam TigaTahun Terakhir.<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/02/20/bnpb-tren-banjir-di-indonesia-cenderung-menurun-dalam-tiga-tahun-terakhir#:~:text=Dalam%20hampir%20satu%20dekade%20terakhir,menjadi%20585%20kejadian%20pada%202022> (diakses pada 19 November 2023 pukul 06.29 WITA) BPBD Nusa Tenggara Barat diakses dari <https://bpbd.ntbprov.go.id/pages/edukasi-bencana>, pada 20 November 2023.
- Dino. 2023. Banjir: Pengertian, Penyebab, Dan Dampaknya.<https://web.bpbd.jatimprov.go.id/2023/10/19/banjir-pengertian-penyebab-dan-dampaknya/>(diakses pada21 November 2023 pukul 09.50WITA)
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian (KKBP) diakses dari<https://ekon.go.id/publikasi/detail/4631/tingkatkan-ketangguhan-menghadapi-bencana-pemerintah-bahas-penanganan-multi-natural-disaster-dengan-world-bank>,pada19 November 2023.
- Laman website eticon. co. Id berjudul Indonesia Rawan Bencana, Apa Saja Faktor yang Menjadi Penyebabnya? <https://eticon.co.id/indonesia-strategis-bencana/>(diakses pada19November2023 pukul 06.02 WITA)
- Maruddani,DiAsih I,dkk.2021.SurvivalAnalysis.Semarang:UNDIPPressSemarang.
- Mufarida, Binti. 2023. BNPB Mencatat 1.726 Bencana Terjadi Sejak Awal 2023, 15Orang Meninggal. <https://www.idxchannel.com/amp/newa/bnpb-mencatat1726-bencana-terjadi-sejak-awal-2023-154-orang-meninggal>(diaksespada18November2023pukul 16.05)
- Putri, Arum Sutrisni. 2020. Apa itu banjir? Definisi, Penyebab dan Dampak.<https://www.kompas.com/skola/read/2020/01/03/060000269/apa-itu-banjir-definisi-penyebab-dan-dampak>(diakses pada 21 November 2023 pukul10.54 WITA)
- Rizal, A.S., & Fauzy, A. (2015). Daerah keyakinan (Confidence Bands) FungsiTahanHidupWaktuTungguBencanaBanjirBandangBesardiIndonesia(DataBerdistriusi EkspensialSatu ParameterTersensor Tipe-II).