

Pemodelan Regresi Linear Berganda Pada Penyakit Demam Berdarah Dengue di Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta

Rina Kurniawaty ^{1*}, Baginda Edward Siagian ²

^{1,2} Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia

* Email: kurniawaty.rina.3@gmail.com, davidbaginda211197@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received: February 10th, 2023

Revised: March 27th, 2023

Accepted: April 27th, 2023

Available: online April 30th, 2023

Kata Kunci:

DBD, regresi linear, koefisien determinasi

Keywords:

Dengue fever, linear regression, coefficient of determination



berasal dari data dinas Kesehatan DKI Jakarta dan data cuaca diperoleh dari BPS DKI Jakarta. Hasil perhitungan diperoleh koefisien dari determinasi adalah 79% yang berarti kontribusi variabel bebas terhadap penyebaran DBD di DKI Jakarta 79%, sedangkan sisanya 21% dijelaskan oleh faktor lain.

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue merupakan penyakit yang ditularkan dari gigitan nyamuk *Aedes Aegypti*. Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir di Indonesia, kasus dan kematian tertinggi terjadi pada tahun 2019. Dengan jumlah penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) mencapai 138.127 dengan *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 0,67 dan jumlah penderita DBD yang meninggal sebanyak 919 orang. Daerah Khusus Ibukota Jakarta (DKI Jakarta) merupakan salah satu provinsi yang penduduknya banyak menderita penyakit DBD. Di tahun 2019 penderita DBD di Provinsi DKI Jakarta tercatat sebanyak 648 orang. Penyakit DBD dapat disebabkan oleh faktor yang beragam. Demam Berdarah disebabkan dengan berbagai faktor, salah satu metode yang dapat digunakan dalam hal ini regresi linear berganda Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan model regresi linear berganda dan untuk mengetahui semua faktor yang mempengaruhi penyebaran DBD DKI Jakarta. Regresi linear berganda adalah Teknik statistika yang menjelaskan hubungan antara dua atau lebih variabel. Penelitian ini menggunakan variable yaitu banyaknya pasien DBD, curah hujan, kelembapan udara, dan suhu udara. Data DBD yang digunakan

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever is a disease transmitted by the bite of the Aedes Aegypti mosquito. In the last 5 years in Indonesia, the highest cases and deaths occurred in 2019. The number of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) patients reached 138,127 with a Case Fatality Rate (CFR) of 0.67 and the number of DHF sufferers who died was 919 people. DKI Jakarta is one of the provinces with a lot of people suffering from DHF. In 2019 there were 648 sufferers DHF in DKI Jakarta Dengue fever cases were recorded due to various factors. One method that can be used to determine which factors influence the spread of DHF in Jakarta is linear regression. This study uses five variables. The calculation results show that the coefficient of determination is 79%, which means that the contribution of the independent variables to the spread of DHF in DKI Jakarta is 79%, while the remaining 21% is explained by other factors.

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit berbahaya di Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh virus Dengue yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit DBD merupakan suatu penyakit endemik, yang jumlah penderita dan luas penyebarannya akan semakin bertambah seiring meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk. Penyakit ini muncul hampir

setiap tahun sehingga perlu penanganan serius agar tidak semakin banyak korban jiwa (Balitbang Kemenkes RI, 2011). Pemetaan penyakit DBD perlu dilakukan agar penanggulangannya dapat berjalan efektif. Hal ini dapat dilakukan berdasarkan nilai resiko relatif munculnya kejadian DBD di area tersebut (Delian dkk., 2022). Kasus kematian tertinggi akibat penyakit DBD dalam kurun waktu 5 tahun terakhir di Indonesia terjadi pada tahun 2019. Jumlah penderita DBD saat itu mencapai 138.127 dengan Case Fatality Rate (CFR) sebesar 0,67 dan jumlah penderita DBD yang meninggal sebanyak 919 orang.

DKI Jakarta merupakan salah satu provinsi yang penduduknya banyak menderita penyakit DBD (Portal Data Terpadu Pemprov DKI Jakarta, 2022). Faktor sosial dan lingkungan mempengaruhi berjangkitnya penyakit DBD. Selain itu, curah hujan, kelembapan udara dan temperatur udara merupakan faktor yang mempengaruhi penyebaran DBD. Oleh karena itu, penting untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit DBD di provinsi DKI. Metode yang dapat digunakan salah satunya dengan analisis regresi linear (Jawab dkk., 2017).

Analisis regresi banyak digunakan dalam statistika untuk menjelaskan tentang hubungan antara dua atau lebih variabel. Terdapat dua variabel dalam analisis regresi yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Variabel yang dipengaruhi variabel lain dikenal sebagai variabel terikat, sedangkan variabel yang mempengaruhi suatu kejadian atau variabel yang mempengaruhi variabel terikat dikenal sebagai variabel bebas. Model regresi yang terbentuk dari hubungan antara variabel terikat dengan lebih dari satu variabel bebas disebut regresi linear berganda. Secara matematis persamaan regresi berganda dapat ditulis sebagai berikut:

$$y_i = \beta_0 + \beta_{1x_{i1}} + \beta_{2x_{i2}} + \dots + \beta_{px_p} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Ordinary Least Square (OLS) digunakan sebagai nilai parameter model regresi linear berganda, bertujuan untuk meminimumkan jumlah kuadrat galat pada model (Janie, 2012).

$$\beta = (X^T X)^{-1} X^T Y \quad (2)$$

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui model regresi linear berganda proporsi DBD di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2019 sampai 2021 dan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit DBD di Provinsi DKI Jakarta.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian korelasional. Penelitian korelasional dilakukan dengan cara menghubungkan satu variabel dengan yang lain, dimana hubungan antar variabel disebut dengan korelasi. Penggunaan metode ini dinilai efektif untuk meneliti dengan variabel-variabel yang kompleks dan juga rumit (Juriah dkk., 2019). Dengan demikian metode ini cocok digunakan dalam penelitian ini, yaitu untuk mengetahui berapa besar tingkat korelasi antara setiap variabel yang mempengaruhi banyaknya penderita DBD di Provinsi DKI Jakarta. Selanjutnya model analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode regresi linier berganda. Metode ini bertujuan untuk mengamati hubungan dari setiap variabel yang satu terhadap variabel yang lain sehingga dapat diketahui

berapa persen pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat diantaranya curah hujan, kelembapan udara, dan temperature udara di Provinsi DKI Jakarta.

Data pada penelitian ini berupa data sekunder pada tahun 2019 sampai tahun 2021 diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta (Portal Data Terpadu Pemprov DKI Jakarta, 2022) dan Badan Pusat Statistik DKI Jakarta (BPS Provinsi DKI Jakarta, 2002). Variabel terikat yang digunakan pada penelitian ini adalah proporsi penyakit DBD (Y) dengan lima variabel bebas diantaranya, kelembapan udara (X1), curah hujan (X2), suhu udara (X3). Satuan dari masing-masing variabel penelitian adalah persen.

Tahapan analisis data yang digunakan yaitu: (1) melihat penyebaran penyakit DBD di Provinsi DKI Jakarta dengan menggunakan analisis statistika deskriptif; (2) menggunakan uji Kolmogorov – Smirnov untuk menguji normalitas; (3) menghitung nilai Variance Inflation Factor (VIF) untuk melakukan uji multikolinearitas; (4) menggunakan uji Glejser untuk melakukan uji homogenitas; (5) menggunakan *Ordinary Least Square* (OLS) untuk menduga parameter model regresi linear; (6) Pengujian signifikansi parameter; (7) Interpretasi model (Sari dkk., 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Pada Penelitian proporsi DBD digunakan dalam 3 variabel bebas. Berikut ini adalah statistika deskriptif dari masing-masing variabel penelitian yang dapat dilihat hasilnya pada [tabel 1](#) di bawah ini:

Tabel 1. Statistika Deskriptif

	DBD	Kelembaman udara	Curah Hujan	Suhu Udara
N Valid	12	12	12	12
Missing	0	0	0	0
Mean	2544,6667	205,5167	627,8333	87,6083
Std. Error of Mean	522,69157	3,80129	152,10447	,35685
Median	2633,0000	207,3000	485,3500	88,0000
Mode	547,00 ^a	186,10 ^a	127,90 ^a	88,40
Std. Deviation	1810,6567	13,16806	526,90534	1,23617
Variance	3278477,697	173,398	277629,242	1,528
Range	5340,00	38,70	1842,80	3,80
Minimum	547,00	186,10	127,90	85,50
Maximum	5887,00	224,80	1970,70	89,30
Sum	30536,00	2466,20	7534,00	1051,30

Berdasarkan data dalam tabel, rata-rata dari data DBD ialah 2544, curah hujan 627, kelembapan udara 205,51, Suhu Udara 87,60. Standar deviasi dari data dbd ialah 1810, curah hujan 526,90, kelembapan udara 13,16, Suhu Udara 1,23.

Uji Normalitas

Pengujian normalitas menggunakan uji uji Kolmogorov –Smirnov dapat dilihat di [tabel 2](#) di bawah. Hipotesis uji Kolmogorov – Smirnov sebagai berikut:

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

Tabel 2. Uji Normalitas

N		12	12	12	12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2544,6667	205,5167	627,8333	87,6083
	Std. Deviation	1810,6567	13,16806	526,90534	1,23617
		0			
Most Extreme Differences	Absolute	,181	,132	,180	,212
	Positive	,181	,132	,180	,105
	Negative	-,135	-,123	-,171	-,212
Test Statistic		,181	,132	,180	,212
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}	,142 ^c

Berdasarkan pada tabel diatas, dari 4 variabel diatas bersifat normal, DBD $0,2 > 0,05$, Curah Hujan $0,2 > 0,05$, Kelembapan Udara $0,2 > 0,05$, Suhu Udara $0,142 > 0,05$, dikarenakan taraf signifikansinya melebihi 0,05.

Hasil uji homogenitas Glejser dapat dilihat pada [tabel 3](#) di bawah ini:

Tabel 3. Uji Homogenitas Glejser

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	9878,359	9783,739		1,010	,342
Kelembaman udara	14,139	14,444	,489	,979	,356
Curah Hujan	-,641	,411	-,887	-1,558	,158
Suhu Udara	-133,361	116,186	-,433	-1,148	,284

Berdasarkan pada tabel diatas diketahui nilai signifikansi pada Curah Hujan 0,158 > 0,05, Kelembapan udara 0,356 > 0,05, Suhu Udara 0,284 > 0,05 yang berarti semua 41 ariable tidak homogen.

Hasil uji Multikolinearitas dapat dilihat hasilnya pada tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Uji Multikoliniearitas

Model	Coefficients ^a				Collinearity Statistics		
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Tolerance	VIF
	B	Std. Error	Beta				
1 (Constant)	-55312,559	24367,031		-2,270	,053		
Kelembaman udara	113,354	35,974	,824	3,151	,014	,377	2,654
Curah Hujan	,445	1,025	,129	,434	,676	,290	3,449
Suhu Udara	391,308	289,368	,267	1,352	,213	,661	1,513

Tabel 4. Uji Multikolinearitas
a. Dependent Variable: DBD

Berdasarkan tabel diatas diketahui nilai Tolerance pada Curah Hujan 0,290 > 0,10, Kelembapan udara 0,377 > 0,10, Suhu Udara 0,661 > 0,10 yang berarti data tidak mengalami multikolinearitas.

Hasil uji Regresi Linear Berganda dapat dilihat dari tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5. Uji Regresi Linear Berganda

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,891 ^a	,794	,716	964,38486

a. Predictors: (Constant), Suhu Udara, Kelembapan udara, Curah Hujan

Hasil koefisien dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini:

Tabel 6. Koefisien

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-55312,559	24367,031		-2,270	,053
_ Kelembapan udara	113,354	35,974	,824	3,151	,014

Curah Hujan	,445	1,025	,129	,434	,676
Suhu Udara	391,308	289,368	,267	1,352	,213

a. Dependent Variable: DBD

Berdasarkan pada tabel diatas diketahui nilai signifikansi pada Curah Hujan $0,676 > 0,05$, Kelembapan udara $0,014 > 0,05$, Suhu Udara $0,213 > 0,05$, yang berarti semua variabel tidak berpengaruh.

Hasil uji ANOVA dapat dilihat pada [tabel 7](#) di bawah ini:

Tabel 7. Uji ANOVA

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28622949,450	3	9540983,150	10,259	,004 ^b
	Residual	7440305,217	8	930038,152		
	Total	36063254,667	11			

Bagian ini menunjukkan nilai signifikan (sig) dari *output* diatas, diperoleh nilai *Regression Residual Sig* adalah 0,004 lebih kecil dari 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan linier secara signifikan antara variabel DBD dengan variabel Curah Hujan, Kelembapan Udara, Suhu Udara. Berdasarkan tabel ANOVA, diperoleh nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka persamaan regresi yang dipergunakan dapat diterapkan dalam analisis data.

Hasil uji signifikansi Parameter dapat dilihat pada [tabel 8](#) di bawah ini:

Tabel 8. Uji Signifikansi Parameter

One-Sample Test						
	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
DBD	4,868	11	,000	2544,66667	1394,2303	3695,1031
Kelembapan udara	54,065	11	,000	205,51667	197,1501	213,8833
Curah Hujan	4,128	11	,002	627,83333	293,0536	962,6130
Suhu Udara	245,504	11	,000	87,60833	86,8229	88,3938

Berdasarkan pada tabel diatas diketahui nilai signifikansi pada Curah Hujan $0,002 < 0,05$, Kelembapan udara $0,000 < 0,05$, Suhu Udara $0,000 < 0,05$ yang berarti terdapat Tiga variabel yang berpengaruh Curah hujan , Kelembapan udara , Suhu Udara.

Interpretasi Model

Langkah pengujian diawali dengan pengujian signifikansi parameter selanjutnya menggunakan interpretasi regresi linear berganda Model regresi penyakit DBD di provinsi DKI Jakarta pada tahun 2019-2021 diperoleh sebagai berikut :

$Y = -55312,559 + 113,354X_1 + 0,445X_2 + 391,308X_3$ dengan nilai R^2 sebesar 79% yang berarti kontribusi variabel-variabel bebas terhadap DBD di Jakarta 79%, sedangkan sisanya 21% dijelaskan oleh faktor lain.

Kemudian dilakukan pengujian signifikan parameter secara serentak (uji F) yang dilanjutkan dengan pengujian parsial (uji t). Pengujian secara serentak (uji F) dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap model. Dengan kriteria uji jika F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} tolak H_0 atau menggunakan p- value yaitu apabila $p\text{-value} < \alpha = 0,05$ maka tolak H_0 yang berarti variabel-variabel bebas berpengaruh terhadap model regresi linear. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai F_{hitung} model regresi linear sebesar 10,259 dan F_{tabel} sebesar 0,004 serta p-value

sebesar 0,00. Karena $p\text{-value} < \alpha = 0,05$ maka kesimpulannya adalah tolak H_0 artinya terdapat pengaruh signifikan variabel-variabel bebas terhadap model regresi linear. Untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh signifikan, maka langkah selanjutnya dilakukan pengujian parameter secara parsial (uji t).

Fungsi pengujian parameter secara parsial adalah untuk mengetahui variabel-variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap DBD di Jakarta tahun 2019-2021.

Setelah pengujian signifikansi parameter maka dilanjutkan dengan interpretasi model regresi linear. Nilai $X_1 = -55312,559$ artinya kelembapan udara mengalami penurunan sebesar 55%, nilai $X_2 = 113,354$ yang artinya curah hujan mengalami kenaikan 1%, nilai $X_3 = 0,445$ yang artinya suhu udara mengalami kenaikan 4%.

Kesimpulan Dan Saran

Model regresi penyakit DBD di provinsi DKI Jakarta pada tahun 2019-2021 diperoleh sebagai berikut:

$Y = -55312,559 + 113,354X_1 + 0,445X_2 + 391,308X_3$ dengan nilai R^2 sebesar 79% yang berarti kontribusi variabel-variabel bebas terhadap DBD di Jakarta 79%, sedangkan sisanya 21% dijelaskan oleh faktor lain. Variabel yang berpengaruh Curah Hujan, Kelembapan Udara, Suhu Udara.

Pada penelitian ini tidak memenuhi asumsi homogenitas karena data penyebaran DBD Jakarta tahun 2019-2021 mengandung heterogenitas, maka disarankan untuk penelitian selanjutnya agar menggunakan metode yang dapat mengatasi heterogenitas misalkan GWR (*Geographically Weighted Regression*).

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbang Kemenkes RI. (2011). *Pengembangan Model Pengendalian Vektor Demam Berdarah*. http://repository.bkpk.kemkes.go.id/652/1/164%20LIT%20-%20Pengembangan%20Model%20Pengendalian%20Vektor%20Demam%20Berd_ocr%20cs.pdf
- BPS Provinsi DKI Jakarta. (2002). *BPS Provinsi DKI Jakarta*. BPS DKI Jakarta. <https://jakarta.bps.go.id/subject/151/iklim.html#subjekViewTab3>
- Delian, Y., Suzan, R., & Darmawan, A. (2022). ANALISIS DETERMINAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE DI PROVINSI JAMBI TAHUN 2017 HINGGA 2021. *Electronic Journal Scientific of Environmental Health And Disease*, 3(1), 28–38. <https://online-journal.unja.ac.id/e-sehad/article/view/20280>
- Janie, D. N. (2012). *STATISTIK DESKRIPTIF & REGRESI LINIER BERGANDA DENGAN SPSS* (A. Ika, Ed.). Semarang University Press.
- Jawab, P., Bagus Made Suaskara, I., Made Satriya Wibawa, I., Anak Agung Bawa Putra, Ms., Wayan Santiyasa, Ms. I., Wiwik Susanah Rita, D., Associate Editor Desak Putu Eka Nilakusmawati, Ms., Nengah Wirajana, I., Ketut Ginantra, Ms. I., Gusti Ayu Made Srinadi, Ms. I., & Gusti Ayu Vida Mastrika, Ms. (2017). Prosiding SEMINAR NASIONAL SAINSTEK 2017 TIM PROSIDING Chief-in-Editor. *Seminar Sainstek*, 61–66.
- Juriah, S., Yanuar, F., & Yozza, H. (2019). PENDUGAAN PENYEBARAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI KOTA PADANG. *Jurnal Matematika UNAND*, 8(1), 313–317. <https://doi.org/10.25077/JMU.8.1.313-317.2019>
- Portal Data Terpadu Pemprov DKI Jakarta. (2022). *Kesehatan - Open Data Jakarta*. <https://data.jakarta.go.id/group/kesehatan?sort=1&page=4>
- Sari, F. D., Sari, F. D., & Purhadi, P. (2016). PENDEKATAN FLEXIBLY SHAPED SPATIAL SCAN STATISTIC UNTUK DETEKSI WILAYAH KANTONG PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) MELALUI PEMODELAN REGRESI BINOMIAL NEGATIF (STUDI KASUS JUMLAH

KASUS DBD DI JAWA TIMUR). *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 5(1), D20–D25.
<https://doi.org/10.12962/j23373520.v5i1.14268>