

## ANALISIS REGRESI DATA PANEL UNTUK KASUS DEMAM BERDARAH DENGUE DI PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Oktovianus A Boleng<sup>1\*</sup>, Keristina Br Ginting<sup>1</sup>, Ariyanto<sup>1</sup>

1. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

\*Penulis Korespondensi: ovanboleng@gmail.com

### ABSTRAK

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi virus *dengue* melalui gigitan nyamuk *aedes aegypti* dan nyamuk *aedes albopictus*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model akhir regresi data panel pada kasus faktor-faktor yang mempengaruhi DBD di Provinsi Nusa Tenggara Timur dari tahun 2016 sampai 2020. Variabel dependen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Demam Berdarah *Dengue* (DBD), sedangkan variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya rumah tangga yang berperilaku hidup bersih dan sehat, kepadatan penduduk, kemiskinan, dan curah hujan Kabupaten/Kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diketahui *Random Effect Model* (REM) adalah model yang sesuai untuk pendekatan pada analisis regresi data panel untuk kasus demam berdarah *dengue* di provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Faktor yang mempengaruhi tingkat kasus demam berdarah *dengue* di Provinsi Nusa Tenggara Timur antara lain Kepadatan Penduduk (KP) dan Curah Hujan (CH) dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 12.41% sedangkan sisanya sebesar 87.59% dijelaskan oleh variabel lain.

**Kata kunci:** Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan *Random Effect Model* (REM)

### 1. PENDAHULUAN

Penyakit menular merupakan penyakit yang ditularkan melalui berbagai media seperti makanan, udara, lingkungan, perantara vektor hewan (nyamuk, lalat dan hewan lainnya) atau sesuatu yang terkontaminasi ke manusia. Penyakit menular disebabkan oleh mikroorganisme seperti virus, bakteri, parasit, atau jamur, dan dapat berpindah ke orang lain yang sehat [1], [2]. Salah satu penyakit menular yang perlu ditangani adalah Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi virus *dengue* melalui gigitan nyamuk *aedes aegypti* dan nyamuk *aedes albopictus* [1], [2].

Penyebaran kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) berangsur cepat. Menurut Kementerian Kesehatan (Kemenkes) Republik Indonesia, pada tahun 2016 jumlah penderita DBD sebanyak 204.171 orang. Pada tahun 2017 jumlah penderita DBD sebanyak 68.407 orang, kemudian pada tahun 2018 jumlah penderita DBD sebanyak

53.075 orang [3] dan pada tahun 2019 jumlah penderita DBD sebanyak 13.684 orang kemudian bertambah pada tahun 2020 menjadi 95.893 orang .

Nusa Tenggara Timur menjadi Provinsi yang tercatat masih sangat tinggi angka penyebaran kasus DBD, dimana pada tahun 2016 jumlah penderita DBD mencapai 1.389 orang, sedangkan pada tahun 2017 jumlah penderita DBD mengalami penurunan dengan jumlah penderita 241 orang. Namun pada tiga tahun terakhir jumlah penderita mengalami peningkatan. Pada tahun 2018 jumlah penderita 1.290 orang, kemudian pada tahun 2019 jumlah penderita 4.059 orang dan pada tahun 2020 jumlah penderita mencapai 5.968 orang [4].

Kasus DBD mungkin berbeda antara satu daerah dengan daerah yang lain, serta mengalami perubahan dari waktu ke waktu [5]. Untuk mengetahui faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kasus DBD di Provinsi Nusa Tenggara Timur dibutuhkan analisis tertentu. Faktor-faktor yang dipilih dalam penelitian ini antara lain rumah tangga yang berperilaku hidup bersih dan sehat, kepadatan penduduk, kemiskinan dan curah hujan. Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang paling berpengaruh terhadap kasus DBD di Nusa Tenggara Timur maka digunakan teknik analisis regresi data panel. Metode regresi telah banyak digunakan untuk menganalisis data demam berdarah [6], [7] dan permasalahan lainnya [8]–[10] Metode analisis regresi data panel merupakan metode yang tepat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi DBD di Provinsi Nusa Tenggara Timur karena regresi data panel merupakan gabungan dari data *cross section* dan *time series* [11]. Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka penulis tertarik untuk mengambil judul analisis regresi data panel untuk kasus demam berdarah *dengue* di Provinsi Nusa Tenggara Timur.

## 2. METODE

### 2.1 Sumber Data

Data yang akan digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang bersumber dari Dinas Kesehatan dan Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur, berupa data Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan faktor-faktor yang mempengaruhinya meliputi 22 kabupaten/kota di Nusa Tenggara Timur pada tahun 2016-2020.

### 2.2 Variabel Penelitian

Variabel dependen (Y) dalam penelitian ini adalah data Demam Berdarah *Dengue* (jumlah penderita DBD). Variabel independennya adalah:

1. Rumah tangga yang berperilaku hidup bersih dan sehat ( $X_1$ ) dalam satuan %
2. Kepadatan penduduk ( $X_2$ ) dalam satuan jiwa/ $km^2$
3. Kemiskinan (jumlah penduduk miskin) ( $X_3$ ) dalam satuan ribu jiwa
4. Curah hujan ( $X_4$ ) dalam satuan  $mm^3$

### 2.3 Tahapan Analisis Data

Langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengestimasi model regresi data panel
2. Melakukan uji spesifikasi model
3. Melakukan uji asumsi klasik
4. Melakukan uji signifikansi parameter
5. Melakukan interpretasi model akhir regresi data panel

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Statistik Deskriptif

Tabel 3.1 menyajikan pengumpulan data yang berupa nilai minimum, nilai maksimum dan nilai rata-rata dari variabel Demam Berdarah *Dengue* (Y), Rumah Tangga Berperilaku Hidup dan Sehat ( $X_1$ ), Kepadatan Penduduk ( $X_2$ ), Kemiskinan ( $X_3$ ), dan Curah Hujan ( $X_4$ ) dari tahun 2016-2020.

**Tabel 3.1 Statistik Deskriptif Variabel Terikat dan Bebas dari Tahun 2016-2020**

Variabel	Statistik Deskriptif	Tahun				
		2016	2017	2018	2019	2020
Y	Rata-rata	63.14	10.95	58.64	184.5	271.27
	Maksimum	383	84	526	885	1.811
	Minimum	2	2	2	4	30
$X_1$	Rata-rata	54.327	58.822	51.509	52.195	51.854
	Maksimum	100	100	100	100	100
	Minimum	9.3	9.1	9.5	9.5	9.2
$X_2$	Rata-rata	218	222.55	227.14	231.86	230.91
	Maksimum	2.232	2.289	2.351	2.413	2.456
	Minimum	36	36	36	37	35
$X_3$	Rata-rata	52.269	52.293	51.924	52.106	52.444
	Maksimum	138.43	136.45	130.63	130.31	128.98
	Minimum	19.18	19.2	18.69	18.7	18.51
$X_4$	Rata-rata	1400.45	1719.77	1356.95	1131.23	1386.27
	Maksimum	4.901	4.48	3.815	2.867	4.125
	Minimum	604	724	823	565	277

Sumber data : Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur dan Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur

### 3.2 Estimasi Model Regresi Data Panel

Dalam melakukan estimasi model regresi data panel melalui tiga pendekatan yang sering digunakan yaitu pendekatan *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM) dan *Random Effect Model* (REM).

#### 1. *Common Effect Model* (CEM)

**Tabel 3.1 Estimasi Pendekatan *Common Effect Model* (CEM)**

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Prob.</i>
<i>C</i>	8.730153	0.0035
<i>X</i> <sub>1</sub>	0.011242	0.2122
<i>X</i> <sub>2</sub>	0.599971	0.0068
<i>X</i> <sub>3</sub>	0.010677	0.0900
<i>X</i> <sub>4</sub>	-1.342755	0.0014

#### 2. *Fixed Effect Model* (FEM)

**Tabel 3.3 Estimasi Pendekatan *Fixed Effect Model* (FEM)**

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Prob.</i>
<i>C</i>	-14.76385	0.5364
<i>X</i> <sub>1</sub>	-0.02044	0.3625
<i>X</i> <sub>2</sub>	6.78408	0.1375
<i>X</i> <sub>3</sub>	-0.040386	0.6947
<i>X</i> <sub>4</sub>	-1.654255	0.0090

#### 3. *Random Effect Model* (REM)

**Tabel 3.4 Estimasi Pendekatan *Random Effect Model* (REM)**

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Prob.</i>
<i>C</i>	10.0433	0.0042
<i>X</i> <sub>1</sub>	0.006464	0.5700
<i>X</i> <sub>2</sub>	0.637104	0.0359
<i>X</i> <sub>3</sub>	0.010207	0.2361
<i>X</i> <sub>4</sub>	-1.51261	0.0014

### 3.3 Uji Spesifikasi Model

#### 1. Uji Chow

Uji Chow digunakan untuk memilih *Common Effect Model* dan *Fixed Effect Model*.

**Tabel 3.5 Uji Chow**

<i>Effects Test</i>	<i>Statistic</i>	<i>d.f.</i>	<i>Prob.</i>
<i>Cross-section F</i>	2.27158	(21,84)	0.0045
<i>Cross-section Chi-square</i>	49.4707	21	0.0004

Dari hasil data uji chow di peroleh nilai  $F_{hitung} = 2.272$  dengan nilai  $p - value = 0.0045$ . Diketahui  $F_{tabel} = 1.68$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ . Karena nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  atau  $p - value < \alpha$  maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak yang berarti model regresi yang digunakan adalah *Fixed Effect Model*.

## 2. Uji Haussman

Dari hasil uji Chow terpilihnya *Fixed Effect Model*, sehingga perlu dilakukan uji Haussman untuk menentukan model estimasi yang sesuai antara *Fixed Effect Model* atau *Random Effect Model*.

**Tabel 3.6 Uji Haussman**

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	5.884823	4	0.2079

Uji Haussman menunjukkan nilai  $X^2_{hitung} = 5.884823$  dan nilai  $p - value = 0.2079$ . Diketahui  $X^2_{tabel} = 9.487$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ . Karena nilai  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  atau  $p - value > \alpha$  maka dapat disimpulkan  $H_0$  diterima sehingga model regresi yang digunakan adalah *Random Effect Model*.

## 3. Uji Lagrange Multiplier

Berdasarkan hasil uji Haussman model yang sesuai *Random Effect Model*, sehingga perlu dilakukan uji Lagrange Multiplier untuk mengetahui model estimasi yang sesuai antara *Random Effect Model* atau *Common Effect Model*.

**Tabel 3.7 Uji Lagrange Multiplier**

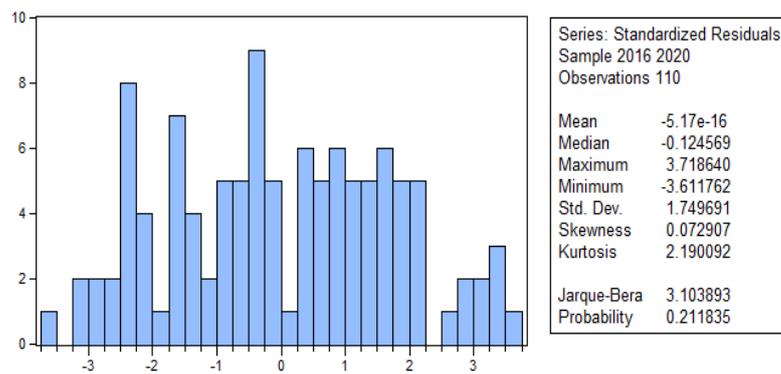
Cross-section	Statistic	d.f.	Prob.
Breusch-pagan LM	4.7103	1	0.0000

Berdasarkan uji Lagrange Multiplier diperoleh nilai  $p - value$  Breusch pagan both = 0.000 dan nilai statistik uji Breusch Pagan LM = 4.710296 dan diketahui  $X_{(1,\alpha)} = 3.84$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ . Karena nilai statistik uji  $LM > X_{(1,\alpha)}$  atau  $p - value < \alpha$  maka dapat dikatakan  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti model regresi yang terpilih adalah *Random Effect Model*.

## 3.4 Uji Asumsi Regresi Data Panel

### 1. Normalitas

Pengujian asumsi normalitas residual dapat dilakukan dengan uji *Jarque-Bera*.



Gambar 3.1 Histogram Uji Normalitas Nilai Statistik

Dari hasil data histogram uji normalitas nilai statistik dengan melihat nilai uji *Jarque – Bera* = 3.103893 dan nilai *p – value* = 0.211835 sedangkan nilai dari  $X^2_{(4;0,05)} = 9.48773$ . Karena nilai statistik uji *Jarque – Bera* <  $X^2_{(k,\alpha)}$  dan nilai *p – value* >  $\alpha$  sehingga dapat disimpulkan terima  $H_0$  artinya residual berdistribusi normal.

2. Multikolinieritas

Untuk mengetahui ada tidaknya multikolinieritas antar variabel independen, dapat menggunakan nilai VIF. Jika nilai VIF > 10 maka dapat disimpulkan terjadi multikolinieritas pada variabel independen.

**Tabel 3.8 Uji Multikolinieritas**

<i>Variable</i>	<i>Centered VIF</i>
<i>C</i>	NA
$X_1$	1.141474
$X_2$	1.020152
$X_3$	1.067659
$X_4$	1.113656

Berdasarkan pada Tabel 3.7 dapat diketahui hubungan antar variabel independen tidak menunjukkan nilai *VIF* > 10, sehingga dapat disimpulkan bahwa semua variabel independen dalam model terbebas multikolinieritas.

3. Heteroskedastisitas

Untuk melihat apakah dalam model regresi terjadi heteroskedastisitas atau tidak.

**Tabel 3.9 Uji Glejser**

<i>Variable</i>	<i>Prob.</i>
$X_1$	0.1919
$X_2$	0.6118

$X_3$	0.6983
$X_4$	0.3923

Dari hasil data uji Gleser dapat dilihat bahwa nilai  $p$ -value dari variabel independen  $X_1, X_2, X_3, X_4$  lebih besar dari taraf signifikan  $\alpha$ . Maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas pada model persamaan regresi data panel.

4. Uji Independensi atau autokorelasi

Pengujian asumsi independensi atau autokorelasi dilakukan dengan melihat nilai Durbin-Watson.

**Tabel 3.10 Nilai Uji Statistik Durbin-Watson**

Dl	Durbin-Watson stat	du
1.6146	2.010146	1.7651

Dari hasil data Uji Statistik  $Durbin - Watson = 2.010146$  dan  $4 - du = 2.2349$  dengan  $n = 110$ . Karena nilai  $du \leq d \leq 4 - du$  sehingga dapat disimpulkan  $H_0$  diterima yang berarti di dalam model tidak ada autokorelasi.

**3.5 Uji Signifikansi Parameter**

1. Uji Simultan (Uji  $F$ )

Uji simultan digunakan untuk mengetahui pengaruh semua variabel independen terhadap variabel dependen

**Tabel 3.11 Uji Simultan**

R-squared ( $R^2$ )	F-statistic	p-value
0.124101	3.7192	0.007158

Dari hasil data uji Simultan diperoleh  $p$ -value = 0.007158 dan nilai dari  $F_{hitung} = 3.7192$ , sedangkan nilai  $F_{tabel} = 1.64$  dengan taraf signifikan 5%. Karena Nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  atau  $p$ -value <  $\alpha$ , maka dapat disimpulkan  $H_0$  ditolak yang berarti ada pengaruh variabel independen yaitu rumah tangga yang berperilaku hidup bersih dan sehat, kepadatan penduduk, kemiskinan dan curah hujan terhadap variabel dependen yaitu Demam Berdarah *Dengue*. Nilai R-squared ( $R^2$ ) sebesar 0.124101 (12.4101% ), mengandung arti bahwa kasus demam berdarah *dengue* dapat dijelaskan oleh model regresi. Sedangkan sisanya ( 100%–12.4101% = 87.5899% ) dijelaskan oleh faktor lain diluar model.

## 2. Uji Parsial

Uji parsial digunakan untuk mengetahui variabel independen yang berpengaruh signifikan secara individu terhadap variabel dependen

**Tabel 3.12 Uji Parsial Pada *Random Effect Model***

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Prob.</i>
<i>C</i>	10.0433	0.0042
<i>X</i> <sub>1</sub>	0.006464	0.5700
<i>X</i> <sub>2</sub>	0.637104	0.0359
<i>X</i> <sub>3</sub>	0.010207	0.2361
<i>X</i> <sub>4</sub>	-1.51261	0.0014

Dari hasil data uji parsial di atas dengan menggunakan tingkat signifikan  $\alpha=5\%$  dari empat variabel independen yang digunakan terdapat dua variabel yang signifikan terhadap variabel dependen yaitu kepadatan penduduk (*X*<sub>2</sub>) dan curah hujan (*X*<sub>4</sub>) yang berpengaruh secara signifikan terhadap demam berdarah *dengue* di Provinsi Nusa Tenggara Timur.

### 3.6 Interpretasi Model

Berdasarkan uji spesifikasi model yang telah dilakukan diperoleh model akhir regresi data panel untuk kasus demam berdarah *dengue* di Provinsi Nusa Tenggara Timur yaitu *Random Effect Model* dengan model persamaannya sebagai berikut:

$$DBD_{it} = \hat{\alpha}_i + 0.637104KP_{it} - 1.512610CH_{it}$$

Dengan:

*DBD*<sub>it</sub> : kasus demam berdarah *dengue* untuk wilayah ke *-i* dan tahun ke *-t*

$\hat{\alpha}_i$  : adalah konstanta yang bergantung pada wilayah ke *-i*

*KP*<sub>it</sub> : adalah jumlah kepadatan penduduk untuk wilayah ke *-i* dan tahun ke *-t*

*CH*<sub>it</sub> : adalah jumlah curah hujan untuk wilayah ke *-i* dan tahun ke *-t*

## 4. SIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan pembahasan yang telah dipaparkan dalam penelitian ini, *Random Effect Model* (REM) adalah model yang sesuai untuk pendekatan pada analisis regresi data panel untuk kasus demam berdarah *dengue* di provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). REM membentuk model akhir dari regresi data panel dengan persamaan  $DBD_{it} = \hat{\alpha}_i + 0.637104KP_{it} - 1.512610CH_{it}$ . Faktor-faktor yang mempengaruhi DBD di Provinsi Nusa Tenggara Timur antara lain kepadatan penduduk dan curah hujan dengan nilai R-squared ( $R^2$ ) sebesar 12.4101% sedangkan sisanya sebesar 87.5899% dijelaskan oleh variabel lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Z. Ndi, N. Anggriani, J. J. Messakh, and B. S. Djahi, "Estimating the reproduction number and designing the integrated strategies against dengue," *Results Phys.*, vol. 27, p. 104473, Aug. 2021, doi: 10.1016/j.rinp.2021.104473.
- [2] M. Z. Ndi, L. K. Beay, N. Anggriani, K. N. Nukul, and B. S. Djahi, "Estimating the Time Reproduction Number in Kupang City Indonesia, 2016–2020, and Assessing the Effects of Vaccination and Different Wolbachia Strains on Dengue Transmission Dynamics," *Mathematics*, vol. 10, no. 12, 2022, doi: 10.3390/math10122075.
- [3] Y. S. Wijaya, "Kemenkes Rilis Jumlah Korban DBD dari 2014 Hingga 2019," 2021. <https://www.republika.co.id/berita/pm5fi1349/kemenkes-rilis-jumlah-korban-dbd-dari-2014-hingga-2019> (accessed Jul. 19, 2021).
- [4] G. D. Prasasti, "Ada 95.893 kasus DBD di Indonesia sepanjang 2020," 2021. <https://m.liputan6.com/health/read/4425271/kemenkes-ada-95893-kasus-dbd-di-indonesia-sepanjang-2020> (accessed Jul. 09, 2021).
- [5] A. Ariyanto, "Analisis Perbandingan Bilangan Reproduksi Dasar COVID-19 Pada Bulan Agustus dan September tahun 2021 Di Kota Kupang," *Jurnal Diferensial*, vol. 3, no. 2, pp. 29–40, 2021.
- [6] I. M. Jamaludin, A. Atti, and M. A. Kleden, "Model Regresi Data Panel Pada Kasus Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) di Provinsi Nusa Tenggara Timur," *Estimasi: Journal of Statistics and Its Application*, vol. 2, no. 1, pp. 49–66, 2021.
- [7] K. Nisa, "Penerapan Model Geographically Weighted Poisson Regression untuk Demam Berdarah Dengue Di Kabupaten Bojonegoro," *STATKOM: Jurnal Statistika Dan Komputasi*, vol. 1, no. 1, pp. 12–22, 2022.
- [8] S. Salsabila and M. R. Dewi, "Analisis Harga Saham Pada Sektor Kesehatan Menggunakan Regresi Data Panel," *Jurnal Riset dan Aplikasi Matematika (JRAM)*, vol. 6, no. 4, pp. 117–128, 2022.
- [9] D. Venosia, S. Suliyanto, and N. Chamidah, "Pemodelan Persentase Kepesertaan BPJS Non Penerima Bantuan Iuran Dengan Pendekatan Regresi Data Panel," *Jurnal Ilmiah Teori Dan Aplikasi Statistika*, vol. 15, no. 1, pp. 116–126.
- [10] D. Firmansyah, D. P. Susetyo, A. Suryana, and D. Saepuloh, "Volume Penjualan: Analisis Pendekatan Regresi Data Panel," *Asian Journal of Management Analytics*, vol. 1, no. 2, pp. 109–124, 2022.
- [11] Wijardono, *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Ekonisia, 2009.