

# Prediksi Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Papar Kabupaten Kediri Tahun 2016–2021

## Prediction of Dengue Hemorrhagic Fever in Papar District Kediri Regency 2016–2021

Ridha Fajar Lutfianawati<sup>1</sup>, Ngadino<sup>1</sup>, dan Marlik<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Surabaya, Jl. Pucang Jajar Tengah No.56, Kertajaya, Kecamatan Gubeng, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Indonesia

**Kutipan:** Lutfianawati RF, Ngadino, Marlik. Prediksi Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri Tahun 2016-2021. ASP. Juni 2022; 14(1): halaman 57–68.

Editor: Mutiara Widawati  
Diterima: 22 Februari 2022  
Revisi: 2 juni 2022  
Layak Terbit: 27 juni 2022

**Catatan Penerbit:** Aspirator tetap netral dalam hal klaim yurisdiksi di peta yang diterbitkan dan afiliasi kelembagaan.



**Hak Cipta:** © 2022 oleh penulis. Pemegang lisensi Loka Litbangkes Pangandaran, Indonesia. Artikel ini adalah artikel dengan akses terbuka yang didistribusikan dengan syarat dan ketentuan lisensi Creative Commons Attribution Share-Alike (CC BY SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>)

\*Korespondensi Penulis

Email:  
marlik@poltekdesdepkes-sby.ac.id

**Abstract.** Dengue hemorrhagic fever is still a health problem in Indonesia. Papar District, Kediri Regency is one of the areas with the highest dengue cases in East Java. The purpose of this study was to find a predictive model for the incidence of DHF in the Papar District, Kediri Regency, East Java. The research conducted is an applied research in the form of secondary data analysis using DHF data from 2016 to 2021. Data analysis is carried out using the time series analysis. The model of DHF incidence in Papar District, Kediri Regency is ARIMA (1, 0, 0) with an equation form  $Y_t = 0.9974Y_{t-1} + \alpha_t$  which means the value of DHF data at time  $t$  is influenced by DHF data at time  $t-1$  with a psi coefficient ( $\phi$ ) of 0.9974. The MSE value in the prediction is 28.41. The results of our analysis show that the prediction of dengue cases from May 2021 to December 2022 increases by 1-2 cases.

**Keywords:** prediction, ARIMA, MSE, dengue hemorrhagic fever

**Abstrak.** Demam berdarah dengue masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri termasuk daerah dengan kasus DBD tertinggi di Jawa Timur. Tujuan penelitian ini untuk menemukan model prediksi kejadian DBD di wilayah Kecamatan Papar Kabupaten Kediri Jawa Timur. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian terapan berupa analisis data sekunder menggunakan data DBD dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2021. Analisis data yang dilakukan menggunakan analisis *time series*. Model kejadian DBD di Kecamatan Papar Kabupaten Kediri adalah ARIMA (1, 0, 0) dengan bentuk persamaan  $Y_t = 0.9974Y_{t-1} + \alpha_t$  yang artinya nilai data DBD waktu ke- $t$  dipengaruhi oleh data DBD waktu ke- $t-1$  dengan koefisien psi ( $\phi$ ) sebesar 0,9974. Adapun nilai MSE pada prediksi adalah 28,41. Hasil analisis kami menunjukkan bahwa prediksi kasus DBD dari Mei 2021 hingga Desember 2022 meningkat 1–2 kasus.

**Kata Kunci:** prediksi, ARIMA, MSE, demam berdarah dengue

## PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan virus *dengue*. Vektor virus *dengue* ini adalah nyamuk *Aedes aegypti*, dimana *Aedes aegypti* ini berkembangbiak dengan cepat sehingga menyebabkan 390 juta orang terinfeksi setiap tahunnya.<sup>1</sup> Gejala penyakit DBD dapat ditandai dengan demam secara tiba-tiba dan mengalami pendarahan pada bagian kulit ataupun bagian tubuh lainnya, serta dapat menyebabkan kematian.<sup>2</sup>

Tabel 1. Jumlah Kejadian DBD tahun 2016–2020<sup>3,4</sup>

Tahun		Indonesia	Jawa Timur	Kabupaten Kediri	Kecamatan Papar
2016	Kasus	204.171 kasus	25.338 kasus	993 kasus	45 kasus
	IR	78,85 /100.000 penduduk	64,8/100.000 penduduk	64,19 / 100.000 penduduk)	-
	CFR	Kematian 1.598 orang, (0,78%)	1,48%	Kematian 18 (1,8%)	-
2017	Kasus	68.407 kasus	7.854 kasus	279 kasus	43 kasus
	IR	26,17/100.000 penduduk	18,46 / 100.000 penduduk	17,71 / 100.000 penduduk	40,52/100.000 penduduk
	CFR	Kematian 493 (0,72%)	1,3%	kematian 7 (3,95%)	5,88 %
2018	Kasus	65.602 kasus	9.452 kasus	486 kasus	78 kasus
	IR	24,75/100.000 penduduk	23,9 / 100.000 penduduk	30,99/100.000 penduduk	68,32/100.000 penduduk
	CFR	Kematian 467 orang (0,70%).	1,2%	Kematian 9 (1,85%)	-
2019	Kasus	138.127 kasus	18.397 kasus	1.382 kasus	133 kasus
	IR	51,48/100.000 penduduk	47/100.000 penduduk	88.13/100.000 penduduk	285,05/100.000 penduduk
	CFR	Kematian 919 (0,67%)	1%	2.07%	-
2020	Kasus	108.303 kasus	8.567 kasus	338 kasus	13 kasus
	IR	40/100.000 penduduk	21,5/100.000 penduduk	21,55 / 100.000 penduduk	23,56/100.000 penduduk
	CFR	Kematian 747 (0,7%)	Kematian 73 (0,9%)	Kematian 7 (2,07%)	-

Jumlah kasus DBD di Kabupaten Kediri bersifat fluktuatif, maka penting untuk memperkirakan (prediksi) jumlah kasus untuk jangka waktu berikutnya. sehingga kegiatan antisipasi kejadian DBD dapat dilakukan secara ideal.<sup>5</sup> Prediksi dapat menggambarkan penyebaran kasus DBD berdasarkan data deret waktu.<sup>6</sup> Prediksi digunakan untuk memperkirakan sesuatu kejadian yang akan datang sehingga perlu diambil langkah serta penanganan yang tepat.<sup>7</sup> Metode yang dapat digunakan untuk prediksi data adalah metode *time series* atau metode runtun waktu.<sup>1</sup> Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) adalah metode prediksi dengan data time series dan hanya menggunakan variabel dependen.<sup>2</sup> Model ARIMA dapat digunakan untuk prediksi secara kuantitatif berdasarkan deret waktu serta memberikan gambaran terhadap perkembangan kondisi atau kegiatan tertentu. Kondisi yang digambarkan Model ARIMA bersifat umum dengan arti model ARIMA dapat diaplikasikan pada berbagai kejadian atau bidang berbeda seiring berkembang dan berjalannya waktu termasuk bidang kesehatan. Salah satu masalah kesehatan yang patut menjadi perhatian

yaitu Kejadian DBD.<sup>3</sup> Data Kejadian DBD di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri tahun 2016–2021 merupakan data time series yang dapat disajikan melalui model ARIMA ( $p, d, q$ ) dengan melewati tahapan analisis ARIMA<sup>2</sup>.

Kemampuan untuk memperkirakan jumlah kasus DBD dapat membantu Program Pemberantasan dan Pengendalian Penyakit DBD (P2DBD) agar program berjalan dengan baik. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kapan peningkatan jumlah kasus terjadi sehingga tindakan pencegahan yang tepat dapat segera dilakukan. Pelaksanaan kegiatan pencegahan DBD memerlukan persiapan dengan cara menggambarkan jumlah kejadian penyakit pada waktu yang akan datang. Hal ini berfungsi untuk mengetahui keperluan dalam mempersiapkan kegiatan pencegahan DBD, seperti larvasida, zat kimia untuk *fogging*, koordinasi dengan *stakeholder* lebih awal, serta memberikan penjelasan kepada masyarakat agar dapat lebih siaga dan mampu melakukan pencegahan secara individu.<sup>8</sup> Tujuan dari penelitian ini adalah mencari model prediksi kejadian DBD di wilayah Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri berdasarkan kasus demam berdarah dengue.

## METODE

Penelitian ini merupakan riset terapan berupa analisis data sekunder dengan menggunakan data kasus DBD tahun 2016–2021 dari Puskesmas Papar. Objek penelitian adalah kasus DBD di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk memperoleh gambaran kasus DBD dan analisis *time series* untuk memprediksi kejadian demam berdarah dengue. Tahapan analisis ARIMA<sup>9</sup> yaitu:

1. Plot data/grafik runtun waktu
2. Uji Stasioneritas, meliputi uji stasioneritas dalam varian dan rata-rata
3. Pembentukan model ARIMA Sementara
4. Pengujian signifikansi model ARIMA Sementara
5. Pemeriksaan diagnostik, meliputi uji asumsi *white noise* dan residual berdistribusi normal
6. Prediksi

Persamaan ARIMA<sup>10</sup> yaitu :

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \alpha_t \quad (1)$$

Keterangan :

$Y_t$  = nilai waktu ke-  $t$

$Y_{t-p}$  = nilai waktu ke-  $t-p$

$\phi_p$  = AR ke-  $p$

$\phi_q$  = MA ke-  $q$

$\alpha_t$  = nilai *error* waktu ke-  $t$

Ukuran ketepatan hasil prediksi yang digunakan adalah MSE (*Mean Squared Error*)<sup>10</sup> ditunjukkan oleh rumus berikut :

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N (F_k - A_k)^2 \quad (2)$$

Keterangan :

$N$  = Jumlah data

$F_k$  = data prediksi ke- $k$

$A_k$  = data aktual ke- $k$

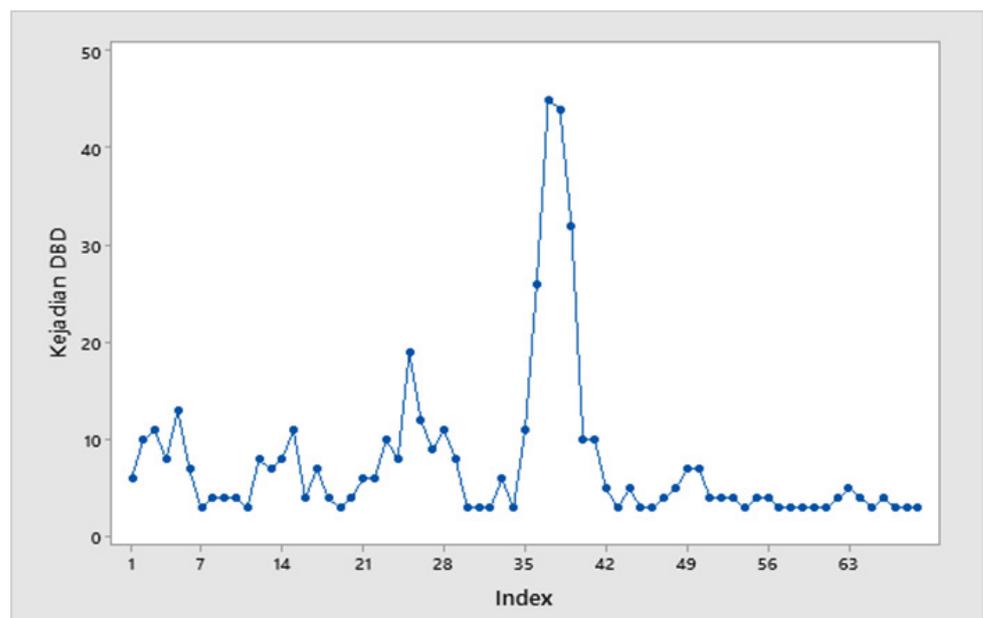
## HASIL

### Gambaran Demam Berdarah Dengue (DBD)

Tabel 2 memperlihatkan jumlah kejadian DBD tahun 2016–2021 di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Berdasarkan Tabel 2, data kasus kejadian DBD mulai Januari tahun 2016 sampai April tahun 2021 di Kecamatan Papar, Kediri. Tahun 2016 ke 2017 mengalami penurunan dari 45 menjadi 42 kasus. Peningkatan jumlah kasus DBD mulai terjadi pada tahun 2018 sebesar 78 dan peningkatan tajam pada tahun 2019 sebesar 133. Tahun 2020 dan 2021 (Januari–April) mengalami penurunan jumlah kasus sebanyak 13 dan 4 kasus DBD.

Tabel 2. Jumlah Kejadian DBD di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri Tahun 2016–2021

Bulan	Tahun						Rerata / Bulan
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Januari	3	4	16	42	4	0	13
Februari	7	5	9	41	4	1	11
Maret	8	8	6	29	1	2	9
April	5	1	8	7	1	1	4
Mei	10	4	5	7	1	-	5
Juni	4	1	0	2	0	-	1
Juli	0	0	0	0	1	-	0
Agustus	1	1	0	2	1	-	1
September	1	3	3	0	0	-	1
Oktober	1	3	0	0	0	-	1
November	0	7	8	1	0	-	3
Desember	5	5	23	2	0	-	7
<b>Total</b>	45	42	78	133	13	4	56
<b>Rata-rata</b>	4	4	7	11	1	1	5
<b>Min</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Max</b>	10	8	23	42	4	2	13

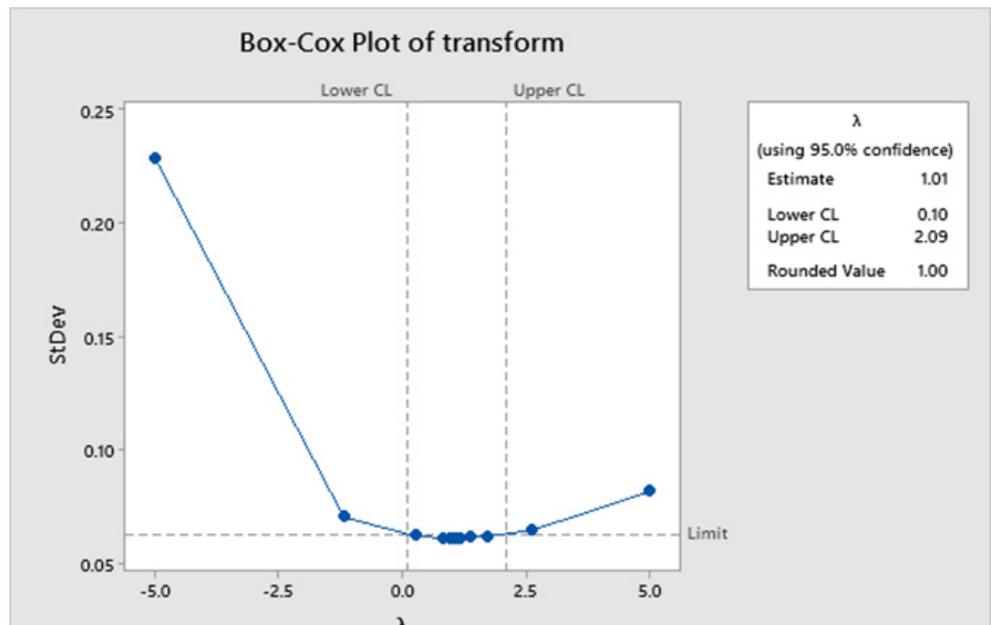


Gambar 1. Plot data kejadian DBD di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri tahun 2016–2021

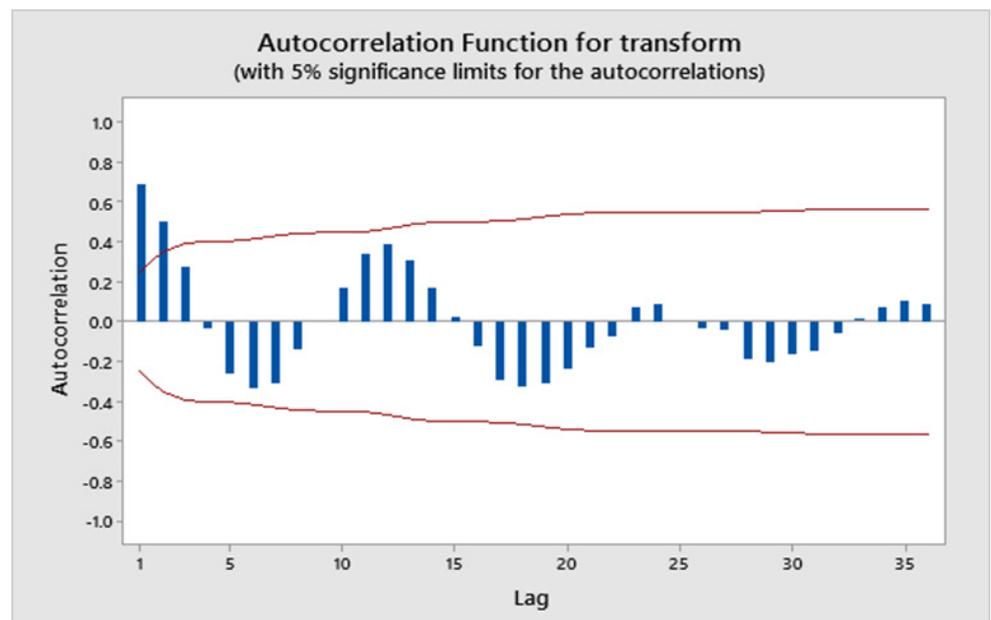
Gambar 1 Menunjukkan bahwa rata-rata kejadian DBD perbulan di Kecamatan Papar, Kediri tahun 2016–2021 mengalami kenaikan dan penurunan. Rerata DBD tertinggi terjadi pada awal tahun dengan 13 kasus (bulan Januari) dan terendah tidak ada kasus pada pertengahan tahun (bulan Juli).

**Pemeriksaan Stasioneritas Kejadian DBD**

Berdasarkan hasil pemeriksaan stasioneritas kejadian DBD didapatkan hasil data belum stasioner dalam variansi dengan *rounded value* tidak sama dengan 1. Pada hasil tersebut diperoleh *rounded value* -0,50 dengan nilai *estimate* ( $\lambda$ ) sebesar -0,40. Data yang belum stasioner dalam variansi maka dilakukan transformasi agar *rounded value* bernilai 1. Untuk melakukan pemeriksaan stasioner dalam variansi, dilakukan *Box-Cox Transformation* seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. *Box-Cox Plot* kejadian DBD hasil transformasi



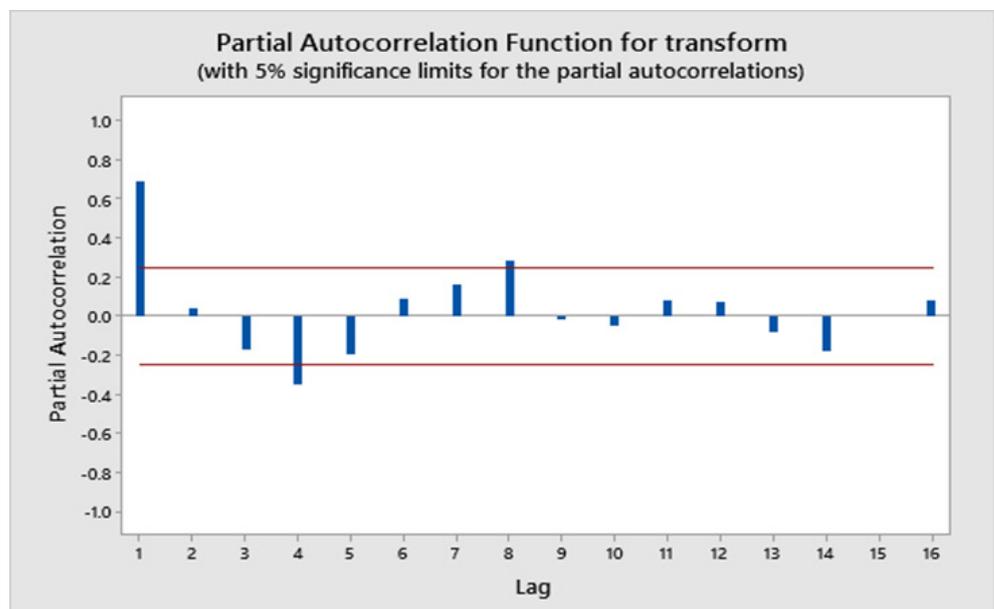
Gambar 3. *Autocorrelation function* (ACF)

Gambar 2 Menunjukkan hasil data transformasi sudah stasioner dalam variansi dengan *rounded value* pada *Box-Cox plot* sebesar 1. Langkah selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan dari data transformasi, sudah *stasioner* dalam rata-rata atau belum. Untuk melakukan pemeriksaan dapat menggunakan grafik *autocorrelation function* (ACF) yang dibentuk dari data yang sudah stasioner dalam variansi (data transformasi).

### Pembentukan Model ARIMA Sementara

Model ARIMA ( $p,d,q$ ) sementara dibangun berdasarkan penentuan orde autoregressive (AR) ( $p$ ) yang dilihat pada grafik *partial autocorrelation function* (PACF), orde ( $d$ ) berdasarkan proses *differencing*, dan orde *moving average* (MA) ( $q$ ) yang dilihat pada grafik ACF (Gambar 3).

Berdasarkan Gambar 3, pola ACF menunjukkan *dies down* dapat diartikan dengan penurunan data secara sinusoidal dan pola PACF menunjukkan nilai *cuts off* lag 1, sehingga diperkirakan modelnya adalah AR. Model ARIMA Sementara adalah ARIMA (1,0,0), karena tidak mengalami proses diferensiasi.



Gambar 4. *Partial autocorrelation function* (PACF)

### Pengujian Signifikansi Model ARIMA Sementara

Model ARIMA sementara yang diperoleh dilanjutkan dengan melakukan pengujian signifikansi parameter. Model ARIMA dikatakan signifikan apabila seluruh *type* signifikan. Hasil uji signifikansi pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa model ARIMA sementara, yaitu ARIMA (1,0,0) telah memenuhi syarat estimasi parameter ( $p$ -Value < 0.05) dan dapat dilanjutkan dengan uji diagnostik.

Tabel 3. Parameter Estimasi ARIMA (1,0,0)

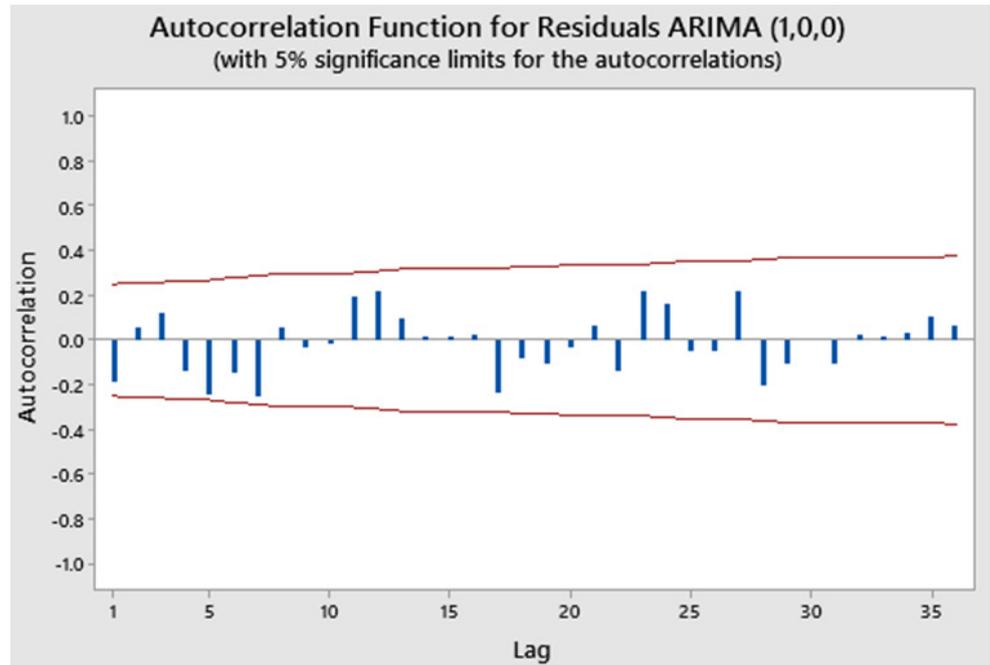
Type	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
AR (1)	0.9974	0.0223	44.69	0.000

### Pemeriksaan Diagnostik

Pemeriksaan diagnostik dilakukan untuk menunjukkan bahwa model sudah baik untuk dipergunakan. Uji kesesuaian yang dilakukan pada pemeriksaan model adalah uji *white noise*, kenormalan residual, dan signifikansi parameter.<sup>6</sup> Asumsi *white noise*

pemeriksaan menggunakan grafik ACF dari residual hasil pemodelan ARIMA terlihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Menunjukkan *autocorrelation function* (ACF) Residuals ARIMA (1,0,0) diindikasikan sudah *white noise* karena *lag* tidak ada yang keluar dari *cut off value*. Berdasarkan Tabel 3, *Modified Box-Pierce (Ljung-Box)* ARIMA (1,0,0) menunjukkan nilai *p-value* adalah  $0,107 > 0,05$  yang berarti telah memenuhi asumsi *white noise*. Model ARIMA (1,0,0) telah memenuhi tahapan analisis ARIMA sehingga model dapat digunakan untuk memprediksi kejadian DBD di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri.



Gambar 5. *Autocorrelation Function* (ACF) Residuals ARIMA (1,0,0)

Tabel 4. *Modified Box-Pierce (Ljung-Box)* ARIMA (1,0,0)

Model ARIMA (1,0,0)	P-Value
(1,0,0)	0,107

### Prediksi Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue

Tahap terakhir dalam prediksi mempergunakan metode ARIMA adalah *forecasting* dengan persamaan yang sudah diperoleh serta telah memenuhi uji kelayakannya. Persamaan prediksi yang akan dipergunakan untuk meramalkan jumlah kasus DBD tahun 2021-2022 di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri dengan persamaan ARIMA (1,0,0) sebagai berikut:

$$Y_t = 0.9974Y_{t-1} + \alpha_t$$

Keterangan :

$Y_t$  = data DBD waktu ke-  $t$

$Y_{t-1}$  = data DBD waktu ke-  $t-1$

$\alpha_t$  = nilai error waktu ke-  $t$

Nilai akurasi peramalan menggunakan perhitungan MSE diperoleh nilai sebesar 28,41. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan hasil prediksi yaitu model ARIMA (1, 0, 0) memiliki hasil peramalan yang hampir sama dengan data aktual.

Tabel 5 menunjukkan hasil prediksi kasus DBD pada periode bulan Mei 2021 hingga Desember 2022 di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri. Pada tabel tersebut menjelaskan bahwa model ARIMA (1,0,0) memiliki hasil prediksi yang hampir sama dengan data aktual dan menunjukkan akan terjadi kenaikan 1–2 kasus. Hasil tersebut dievaluasi untuk mengetahui kesalahan pada model prediksi. Data dipakai untuk mengetahui *error* sejumlah 64 kasus DBD pada Januari 2016 hingga April 2021. Perhitungan tingkat akurasi prediksi menggunakan MSE (*Mean Square Error*) dan didapatkan hasil sebesar 28,41. MSE dengan nilai kecil maka semakin tepat hasil prediksi<sup>5</sup> atau semakin kecil tingkat kesalahan hasil prediksi.<sup>11</sup>

Tabel 5. Jumlah Kasus DBD di Kecamatan Papar Kabupaten Kediri Tahun 2021-2022

Bulan	ARIMA (1, 0, 0)	
	Aktual	Prediksi
Mei 2021	0	1.03
Juni 2021	1	1.05
Juli 2021	0	1.08
Agustus 2021	0	1.10
September 2021	0	1.13
Oktober 2021*		1.16
November 2021*		1.18
Desember 2021*		1.21
Januari 2022*		1.24
Februari 2022*		1.26
Maret 2022*		1.29
April 2022*		1.32
Mei 2022*		1.35
Juni 2022*		1.37
Juli 2022*		1.40
Agustus 2022*		1.43
September 2022*		1.46
Oktober 2022*		1.49
November 2022*		1.52
Desember 2022*		1.55

\*Data belum tersedia pada saat penulisan naskah

## PEMBAHASAN

### Gambaran DBD di Kecamatan Papar

Kejadian DBD perbulan di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri 2016–2021 bersifat fluktuatif. Rata-rata tertinggi DBD terjadi pada triwulan pertama yaitu sebesar 13 kasus (Januari), tidak ada kasus (Juli), dan mulai meningkat di akhir tahun. Kejadian DBD mengalami peningkatan kasus tertinggi pada triwulan pertama setiap tahun yaitu bulan Januari–Mei dan mengalami penurunan kasus bulan Juni–Oktober. Sejalan dengan pola musiman kasus DBD. Hasil penelitian sebelumnya yaitu pada setiap tahun terjadi penyakit DBD dan merupakan siklus musiman sesuai perkiraan.<sup>9</sup> Penelitian lainnya pun mendapati pola kejadian DBD di Puskesmas Mulyorejo mulai meningkat bulan Desember–Mei (awal musim hujan) dan bulan Februari–April, puncak kasus tertinggi. Hal ini terjadi karena musim penghujan menyebabkan *breeding places* nyamuk meningkat dan populasi vektor juga mengalami peningkatan karena sistem sanitasi lingkungan kurang baik.<sup>6</sup>

Data curah hujan Kecamatan Papar didapat dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Klimatologi Klas II Malang tahun 2016–2020 dan Badan Pusat Statistik Kota Kediri tahun 2021. Data menunjukkan rata-rata curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari hingga April, sedangkan rerata curah hujan terendah pada Agustus dan September. Berdasarkan data curah hujan tersebut dapat dilihat jika bertambahnya kejadian DBD berawal pada puncak curah hujan tinggi sehingga pada bulan pergantian musim hujan kejadian DBD cenderung menurun dari bulan sebelumnya. Meningkatkan kasus DBD pada musim penghujan di Provinsi Jawa Timur disebabkan oleh meningkatnya sumber perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* di lingkungan sekitar.<sup>9</sup> Curah hujan yang tingginya dapat genangan air bertambah sebagai tempat perkembangbiakan vektor. Curah hujan memiliki pengaruh yang sangat beragam terhadap jumlah vektor, bergantung rerata curah hujan, kondisi geografis wilayah setempat, serta jenis habitat di wilayah tertentu.<sup>12</sup>

Berdasarkan data Puskesmas Papar, rata-rata Angka Bebas Jentik (ABJ) tahun 2016–2021 sebesar 75%. Angka Bebas Jentik menunjukkan kepadatan jentik suatu wilayah. Angka Bebas Jentik yang rendah menunjukkan tingginya kepadatan jentik dan populasi nyamuk *Aedes aegypti* di wilayah tersebut. Nilai ABJ yang rendah sangat berperan terhadap penularan dan penyebaran penyakit DBD.<sup>13</sup> Nilai ABJ hingga 95% akan mampu menurunkan kejadian DBD. Suatu daerah dikatakan mempunyai ABJ tinggi jika nilai ABJ  $\geq 95\%$ . Nilai ABJ tinggi suatu daerah menunjukkan semakin rendah resiko terjadinya penyakit DBD dan semakin rendah nilai ABJ semakin tinggi risiko penyakit DBD.<sup>6</sup>

Kejadian DBD dengan penanganan yang kurang tepat dapat menyebabkan kematian pada penderitanya.<sup>14</sup> Pemutusan penyebaran penyakit DBD yang dapat dilakukan saat ini yaitu dengan mengendalikan vektor nyamuk *Aedes aegypti* dan peka terhadap kebersihan lingkungan.<sup>15</sup> Faktor yang dapat memengaruhi kejadian DBD yaitu perpindahan penduduk, kemudahan akses antarwilayah yang menyebabkan penyebaran dan penularan penyakit semakin mudah, serta keterbatasan pengetahuan SDM.<sup>16</sup> Pengetahuan yang cukup untuk melakukan tindakan pencegahan kasus DBD secara mandiri dapat meningkatkan keikutsertaan masyarakat dalam menurunkan jumlah kasus DBD. Tindakan pemantauan secara berkala juga dapat membantu meningkatkan keberhasilan Program Pemberantasan dan Pengendalian Penyakit DBD (P2DBD).<sup>17</sup>

Pencegahan dan pengendalian kasus DBD dapat dilakukan pada masa sebelum masa penularan (SMP) yaitu pada bulan dengan jumlah penderita penyakit DBD paling rendah yaitu pada bulan Juli. Melaksanakan kegiatan PSN 3M plus secara rutin juga dapat membantu mencegah mengurangi tempat perkembangbiakan vektor dan menjadikan lingkungan lebih bersih.

### Prediksi Kejadian DBD

Prediksi Kejadian DBD di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri menggunakan model ARIMA yang dapat digunakan pada semua pola data dan ketidak stasioner data (data konstan). Model terbaik untuk menentukan kejadian DBD yaitu ARIMA ( 1,0,0 ) yaitu :

$$Y_t = 0.9974Y_{t-1} + \alpha_t$$

Persamaan ARIMA yang didapat menjelaskan bahwa nilai data DBD waktu ke- $t$  dipengaruhi data DBD waktu ke- $t-1$  dengan besar koefisien psi ( $\phi$ ) sebesar 0.9974. Hasil prediksi menunjukkan bahwa jumlah kasus DBD bulan Mei 2021 sampai Desember 2022 tidak terjadi lonjakan kasus yang signifikan dan mengalami kenaikan 1–2 kasus. MSE (*Mean Square Error*) merupakan nilai standar tingkat akurasi prediksi.<sup>5</sup> Nilai MSE

pada ARIMA (1,0,0) sebesar 28,41. MSE dengan nilai kecil maka semakin tepat hasil prediksi<sup>5</sup> atau semakin kecil tingkat kesalahan hasil prediksi.<sup>11</sup> Hasil prediksi kasus DBD di wilayah Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri cenderung konstan dan mengikuti pola data sebelumnya. Hal ini kemungkinan terjadi karena kesadaran masyarakat telah meningkat dalam menjaga kebersihan lingkungan sekitar. Prediksi Kejadian DBD merupakan peringatan dini bagi tenaga kesehatan. Hasil prediksi yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk membantu upaya pencegahan dan pengendalian kasus DBD di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri sebagai bentuk kesiapsiagaan atau *early warning* terhadap kenaikan jumlah kasus DBD.

Hasil prediksi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber perspektif dalam mengelola kejadian DBD. Tenaga kesehatan dapat mempersiapkan tindakan untuk menangani pasien DBD. Persiapan dalam memberikan pelayanan kesehatan akan memberikan keuntungan bagi kesembuhan pasien DBD. Tenaga kesehatan dapat menggunakan data hasil prediksi untuk membuat kerangka kerja dan mempersiapkan sistem surveilans DBD.<sup>2</sup> Model prediksi yang didapat akan memperkirakan jumlah penderita DBD pada kurun waktu berikutnya sehingga pilihan mengenai penanggulangan dan pemberantasan dapat diselesaikan dengan tepat berdasarkan hasil prakiraan yang ada. Upaya yang dapat dilakukan tenaga kesehatan pada bulan dengan jumlah kasus tertinggi (triwulan pertama) yaitu melakukan penyelidikan epidemiologi dan *fogging*. Pada bulan dengan jumlah kasus terendah (triwulan kedua dan tiga) dapat melakukan tindakan PSN dan 3M Plus. Penelitian lain menunjukkan bahwa hasil prediksi kasus DBD dengan ARIMA (1,0,0) jumlah kasus sebanyak 3–4 kasus perbulan dan mengalami penurunan pada bulan September. Hasil yang diperoleh mungkin terjadi pada musim kemarau dan kesadaran masyarakat untuk menjaga kebersihan lingkungan yang berakibat menurunnya populasi nyamuk *Aedes aegypti*.<sup>18</sup> Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian di Puskesmas Mulyorejo dengan menggunakan model ARIMA untuk memperkirakan jumlah penderita DBD beberapa waktu ke depan. Model ARIMA yang didapatkan telah memenuhi uji diagnostik. Prediksi kasus DBD di Puskesmas Mulyorejo 2016–2017 didapatkan hasil perubahan kasus mengalami penurunan dibandingkan dengan data aktual tahun sebelumnya. Prediksi yang kurang akurat dapat disebabkan karena data yang digunakan adalah data dengan ruang lingkup yang kecil sehingga memungkinkan adanya bulan dengan nol kasus.<sup>6</sup>

Hasil prediksi yang diperoleh dapat dijadikan pedoman untuk pencegahan dan penanggulangan DBD di Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri. Langkah penanggulangan dapat dilakukan dengan surveilans DBD untuk mengetahui pola kasus DBD serta *early warning* akan kenaikan kasus atau Kejadian Luar Biasa.<sup>19</sup> Kewaspadaan dini dapat dilaksanakan sebelum memasuki musim transmisi, khususnya dalam rentang waktu bulan dengan rerata kasus terendah selama 3–5 tahun terakhir.<sup>9</sup> Pada hasil penelitian ini, kasus terendah terjadi pada bulan Juli. Pengendalian yang dapat dilakukan sebelum musim transmisi adalah melakukan sosialisasi kepada masyarakat, PSN 3M plus dapat dilakukan oleh seluruh lapisan masyarakat<sup>20</sup> serta rutin melakukan larvasidasi di TPA dan non TPA yang mungkin dapat menjadi tempat yang menguntungkan bagi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*.

## KESIMPULAN

Model prediksi terbaik yang telah memenuhi asumsi adalah ARIMA (1,0,0). Bentuk persamaannya adalah  $Y_t = 0.9974Y_{t-1} + \alpha_t$ . Kasus DBD di wilayah Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri periode bulan Mei 2021 hingga Desember 2022 diprediksi mengalami kenaikan 1–2 kasus, dengan nilai MSE sebesar 28,41. Tindakan Pencegahan sebaiknya dilakukan pada sebelum masa penularan (SMP) yaitu bulan Juli.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Ibu Pembimbing Skripsi, Dinas Kesehatan Kabupaten Kediri, Puskesmas Papar dan Bakesbangpol Kabupaten Kediri, serta seluruh pihak yang membantu dalam pembuatan artikel ini.

## KONTRIBUSI PENULIS

Peran penulis pada artikel ini yaitu Ridha Fajar Lutfianawati sebagai kontributor utama, sedangkan Ngadino dan Marlik sebagai kontributor anggota. Detail kontribusi setiap penulis dapat dilihat pada rincian berikut:

Konsep; Kurasi Data, Investigasi, Visualisasi : RFL  
Analisis Data, Metodologi, Menulis dan Membuat draft : RFL, N, M

## DAFTAR RUJUKAN

1. Sunkudon C, Kaunang WPJ, Kandou GD. Hubungan kondisi iklim dengan kejadian demam berdarah dengue di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2017-2019. *Kesmas*. 2021;10(5):54–61.
2. Mistawati M, Yasnani Y, Lestari H. Forecasting prevalence of dengue hemorrhagic fever using ARIMA model in Sulawesi Tenggara Province, Indonesia. *Public Heal Indones*. 2021;7(2):75–86.
3. Dinkes Jawa Timur. Profil kesehatan provinsi Jawa Timur. *Profil Kesehat Provinsi Jawa Timur*. 2020;25–6.
4. Dinkes Kab.Kediri. Kabupaten Kediri dalam angka. 2021;148:148–62.
5. Arsyi M. Proyeksi Jumlah Kasus demam berdarah dengue dengan metode peramalan time series di Kabupaten Siak Provinsi Riau Tahun 2017-2021. *Univ Sumatera Utara*. 2018.
6. Kasanah LN. Aplikasi autoregressive integrated moving average (ARIMA) untuk meramalkan jumlah demam berdarah dengue (DBD) di Puskesmas Mulyorejo. *J Biometrika dan Kependud*. 2017;5(2):177.
7. Styaningsih F. Forecasting of unmet needs percentage in East Java Province using autoregressive integrated moving average (Arima) Method. *J Biometrika dan Kependud*. 2020;9(1):53.
8. Syahbani AN, Sukendra DM. Peramalan jumlah kasus demam berdarah dengue berdasarkan surveilans kasus dan curah hujan. *HIGEIA (Journal Public Heal Res Dev [Internet]*. 2020;4(1):1–11. Available from: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/view/33686>.
9. Pamungkas MB, Wibowo A. Aplikasi metode Arima Box-Jenkins untuk meramalkan kasus dbd di Provinsi Jawa Timur. *Indones J Public Heal*. 2018;13:181–94.
10. Nurmasari R. Prediksi jumlah penderita demam berdarah di Kabupaten Malang berdasarkan kondisi cuaca menggunakan metode regresi dengan transformasi natural logaritmik pada variabel respon. 2016.
11. Ramadania R. Peramalan harga beras bulanan di tingkat penggilingan dengan metode weighted moving average. *Bimaster [Internet]*. 2018;7(4):329–34. Available from: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jbmstr/article/view/28402/75676578415>.
12. Asmuni A, Khairina N, Pramesti NE, Lusida N. Korelasi suhu udara dan curah hujan terhadap demam berdarah dengue di Kota Tangerang Selatan Tahun 2013-2018. 2018;164–71.
13. Kurniawati NT, Yudhastuti R. Hubungan iklim dan angka bebas jentik dengan kejadian demam berdarah dengue di Puskesmas Putat Jaya. *J Ilm Kesehat Media Husada*. 2016;5(2):157–66.

14. Suryani ET. Gambaran kasus demam berdarah dengue di Kota Blitar Tahun 2015-2017. 2018;6:260–7.
15. Syamsir S, Pangestuty DM. Autocorrelation of spatial based dengue hemorrhagic fever cases in Air Putih Area, Samarinda City. *J Kesehat Lingkungan*. 2020;12(2):78.
16. Rau MJ, Komaria S, Pitriani. Hubungan faktor perubahan iklim dengan kejadian demam berdarah dengue (DBD) di Kota Palu Tahun 2013-2017. *Prev J Kesehat Masy Fak Kesehat Masyarakat, Univ Tadulako [Internet]*. 2019;10:83–94. Available from: <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/preventif/index>.
17. Respati T, Raksanagara A, Djuhaeni H, Sofyan A, Faridah L, Agustian D, et al. Berbagai faktor yang memengaruhi kejadian demam berdarah dengue di Kota Bandung. *ASPIRATOR - J Vector-borne Dis Stud*. 2017;9(2):91–6.
18. Kushartanti R, Latifah M. Autoregressive integrated moving average (ARIMA) sebagai model peramalan kasus demam berdarah dengue. *J Kesehat Lingkungan*. 2020;10(2):76–80.
19. Juwita CP, Anggiat L, Budhyanti W. Model prediksi unsur iklim terhadap kasus demam berdarah dengue (DBD) di Provinsi Jawa Barat. *J Untuk Masy Sehat*. 2020;4(2):172–80.
20. Fitriana BR, Yudhastuti R. Hubungan faktor suhu dengan kasus demam berdarah dengue (DBD) di Kecamatan Sawahan Surabaya. 2018.