

Pemetaan Persebaran dan Proyeksi Demam Berdarah di Wilayah Kerja Puskesmas Mungkid 2022

Zahwa Laila Primadesi*, Muhammad Yunus, Ervina Rachmawati, M. Choirur Roziqin

Prodi Manajemen Informasi Kesehatan, Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember

e-mail: lailajahwa@gmail.com

Keywords:

Dengue Fever,
Dengue Haemorrhagic Fever,
Double Exponential Smoothing,
Forecasting,
Mapping

ABSTRACT

Dengue fever is an acute disease caused by viral infection by female *Aedes aegypti* and *albocatus* mosquitoes. In 2020 Puskesmas Mungkid reported 73 cases, 2021 they were 20 cases, and 158 cases in 2022. With the increase, it is necessary to control and prevent by mapping and forecasting. This research aims to present the result of mapping the distribution of DF cases in 2022 and forecasting cases in 2023. This research using RnD with descriptive quantitative on the forecasting and development with implementation that using ArcMap to mapping the distribution. The data obtained of 158 reports, and a digital map of the working area of Puskesmas Mungkid. Analysis data using ArcMap for mapping and forecasting using SPSS with ARIMA. The result of this research that highest cases occurred in Mungkid with 25 cases, female was higher with 85 cases, dominated by children with 73 cases, and the highest forecasting result are in January 2023 with 15 cases. It can be concluded that area with high cases are close each other, dominated by female, more common in children, and the forecasting show an upward trend. Future research should use more than one forecasting method and examine other factors in more detail.

Kata Kunci

Demam Berdarah,
Demam Dengue,
Double Exponential Smoothing,
Pemetaan,
Peramalan

ABSTRAK

Demam berdarah merupakan penyakit akut yang disebabkan oleh infeksi virus nyamuk *Aedes aegypti* serta *albocatus* betina. Pada 2020 Puskesmas Mungkid melaporkan 73 kasus, 2021 sebanyak 20 kasus, dan 158 kasus pada 2022. Dengan adanya peningkatan, maka diperlukan pengendalian dan pencegahan yang dilakukan dengan pemetaan dan peramalan. Penelitian ini bertujuan menyajikan pemetaan persebaran DB di wilayah kerja Puskesmas Mungkid 2022 serta peramalan kasus DB pada 2023. Jenis penelitian yang digunakan adalah RnD dengan *research* menggunakan kuantitatif deskriptif pada *forecasting* dan *development* dengan implementasi yang memanfaatkan ArcMap untuk memetakan persebaran DB. Data yang diperoleh berupa 158 laporan kasus, serta peta digital wilayah kerja Puskesmas Mungkid. Analisis data menggunakan ArcMap untuk pemetaan dan *forecasting* menggunakan SPSS metode ARIMA. Hasil penelitian ini adalah kasus tertinggi di Mungkid dengan 25 kasus, jenis kelamin perempuan lebih tinggi dengan 85 kasus, anak-anak mendominasi dengan 73 kasus, hasil peramalan tertinggi menggunakan ARIMA 5.1.5 yakni pada Januari dengan 15 kasus. Dapat disimpulkan daerah dengan kasus tinggi saling berdekatan, didominasi perempuan, lebih sering terjadi pada anak-anak, kasus DD lebih banyak terjadi, dan hasil peramalan menunjukkan tren naik. Penelitian selanjutnya untuk menggunakan lebih dari satu metode *forecasting* dan melihat faktor lain dengan lebih mendetail.

Korespondensi Penulis:

Zahwa Laila Primadesi,
Politeknik Negeri Jember,
Jl. Mastrip Kotak Pos 1164 Jember

Submitted : 28-06-2023; Accepted : 21-07-2023;

Published : 28-03-2023

Copyright (c) 2023 The Author (s)

1. PENDAHULUAN

Demam berdarah *dengue* (DBD) adalah suatu penyakit akut yang disebabkan oleh infeksi virus yang dibawa oleh nyamuk *Aedes aegypti* serta *albocaptus* betina. DBD ditandai dengan demam yang tiba-tiba muncul pada hari kedua sampai dengan ketujuh tanpa penyebab yang jelas, lemah/lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai tanda merah pada kulit, lebam, epiktasis, dan lainnya [1]. Demam berdarah menurut hasil pemeriksaan laboratorium terbagi menjadi dua yakni DD (Demam Dengue) dan DBD (Demam Berdarah Dengue). Perbedaan antara kedua jenis demam tersebut yakni pada DBD terdapat kebocoran plasma serta ditemukan leukopenia pada DBD [2].

WHO pada akhir tahun 2021 melaporkan bahwa jumlah keseluruhan kasus demam berdarah yakni 1.612.850 kasus. Semetara itu, laporan Kemenkes tahun 2022 tercatat 87.501 kasus dan sebanyak 861 diantaranya meninggal dunia. Puskesmas Mungkid pada tahun 2020 melaporkan kasus morbiditas yang disebabkan demam berdarah berjumlah 73, tahun 2021 berjumlah 20 kasus, dan pada tahun 2022 melaporkan total 158 kasus. Selain data morbiditas tersebut, dilaporkan pula di Puskesmas Mungkid terdapat angka mortalitas terkait demam berdarah yakni pada tahun 2022 sejumlah 3 kasus mortalitas.

Data menunjukkan adanya perkembangan kasus yang terjadi termasuk tinggi, dan menyebabkan terjadinya kenaikan angka kesakitan DB di wilayah kerja Puskesmas Mungkid. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa penderita penyakit demam berdarah termasuk tinggi, hal ini dikarenakan demam berdarah merupakan penyakit infeksi yang belum ditemukan terapi spesifiknya, sehingga untuk mengurangi angka penemuan kasus dilakukan dengan pengendalian dan pencegahan. Pengendalian dilakukan guna mencegah penularan demam berdarah merebak secara luas dan menjadi kejadian luar biasa, upaya pengendalian tersebut dilakukan dengan cara *surveilans*. Kesiapsiagaan dan pencegahan menghimbau peningkatan *surveilans* di tingkat daerah maka dari itu diperlukan data dan informasi lokasi persebaran kasus demam berdarah yang disajikan dalam *Geographic Information System* (GIS).

Pemetaan persebaran kasus demam berdarah perlu dilakukan karena dapat membantu petugas untuk mengetahui dan memantau daerah rawan kasus demam berdarah, sehingga dapat diambil langkah awal seperti *fogging* dan melakukan pemantauan pelaksanaan 3M Plus di daerah rawan dan sekitarnya. Pemetaan dilakukan agar nantinya dapat dilihat apakah kondisi lingkungan kasus tinggi dapat memengaruhi jumlah kasus di desa yang berlokasi di dekatnya. Pemetaan yang dilakukan dengan SIG dapat mempermudah Puskesmas untuk melakukan pengamatan daerah dengan potensi demam berdarah yang tinggi, sehingga petugas dapat melakukan perencanaan untuk pencegahan pada daerah-daerah tersebut dengan lebih baik [3].

Salah satu upaya yang dapat digunakan untuk pencegahan persebaran penyakit di masa depan adalah dengan peramalan (*forecasting*) [4]. Peramalan dilakukan untuk membantu petugas mengetahui dan mengantisipasi adanya lonjakan kasus pada periode tertentu. Peramalan kasus ini dilakukan dengan metode ARIMA yang mana metode ini memberikan bobot pada masa lampau dan nilai kesalahan untuk mengoreksi prediksi model, sehingga lebih baik dair model regresi ataupun eksponensial dasar lainnya[5]. Penghitungan dengan metode ARIMA dilakukan dengan menggunakan data historis sebagai dasar penghitungan prediksi kasus. Dengan adanya peramalan ini dapat dilihat jumlah kasus pada periode selanjutnya, dan dapat dilihat apakah kasus demam berdarah apakah meningkat atau mengalami lonjakan pada periode tertentu. Hasil dari prakiraan ini juga dapat memberikan dasar ilmiah guna merumuskan pencegahan serta kontrol persebaran. Adanya peramalan dapat membantu dalam pengendalian kasus demam berdarah karena petugas dapat melakukan perencanaan dengan lebih baik dengan peningkatan kewaspadaan [6].

Pemetaan dilakukan dengan ArcMap yang mana dapat memberikan informasi yang dapat digunakan untuk menampilkan data dan menganalisis daerah dengan frekuensi tinggi [7]. Peneliti tertarik menggunakan aplikasi ArcMap untuk menghasilkan peta persebaran kasus demam berdarah yang selanjutnya akan dianalisis, sehingga nantinya dapat diketahui area yang memiliki kerentanan terkena penyakit DB. Peramalan dilakukan untuk memperoleh perhitungan peramalan jumlah kasus pada periode selanjutnya, sehingga nantinya dapat memudahkan untuk mengantisipasi lonjakan kasus pada periode tertentu.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah RnD (*Research and Development*). Metode RnD atau bisa disebut sebagai metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut [8]. *Research* atau penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif deskriptif, yang merupakan jenis penelitian yang menggunakan angka dalam memproses data untuk menghasilkan informasi yang terstruktur [9]. Penggunaan metode *research* nantinya menghasilkan perhitungan dan penjelasan mengenai *forecasting* kasus demam berdarah di wilayah kerja Puskesmas Mungkid tahun 2023. *Forecasting* dilakukan dengan metode ARIMA dan dilaksanakan penghitungan dengan aplikasi SPSS. *Development* atau pengembangan dilakukan dengan mengimplementasikan pemanfaatan *tools* yang ada dalam aplikasi perangkat lunak ArcMap untuk membantu pelaksanaan pemetaan. Penggunaan ArcMap dalam penelitian ini nantinya menghasilkan peta persebaran kasus demam berdarah di wilayah kerja Puskesmas Mungkid.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data insidensi demam berdarah di wilayah kerja Puskesmas Mungkid tahun 2020, data administratif dan data klinis penderita demam berdarah, serta peta digital Puskesmas Mungkid. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan wawancara semi-terstruktur, observasi, dan dokumentasi. Pengolahan data dilakukan dengan *editing* pada data pasien, *tabulating* berdasarkan kesesuaian kebutuhan, dan *entry data* untuk pengolahan.

Pemetaan dilakukan dengan *software* SIG ArcMap untuk memetakan komponen yang diamati. Dari pemetaan ini, menghasilkan gambaran persebaran penderita demam berdarah dengan warna dan grafik atau diagram yang berbeda untuk tiap komponen yang diteliti. Selain itu, persebaran untuk kasus di tiap daerah ditunjukkan dengan angka sebagai penjabar dari jumlah kasus yang ada.

Peramalan dilakukan dengan metode ARIMA. Metode ARIMA diterapkan untuk analisis dan prakiraan data deret waktu (*time series*) dan hanya menggunakan satu variabel untuk menghasilkan prakiraan yang akurat. ARIMA adalah metode yang secara penuh mengabaikan independen variabel dalam membuat peramalan, sehingga cocok untuk data statistik saling terhubung (*dependent*) serta memiliki beberapa asumsi yang harus dipenuhi seperti autokorelasi, trend, maupun musiman [10]. Bentuk umum model ARIMA (0,0,q) dinyatakan sebagai berikut:

$$(1 - \phi_1 B)(1 - \theta_1 B)X_t = \mu' + (1 - \theta_1 B)e_t \quad (1)$$

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Menyajikan Hasil Pemetaan Area Sebaran Kasus Demam Berdarah di Wilayah Kerja Puskesmas Mungkid Kabupaten Magelang pada 2022

a. Data Jumlah Kejadian Demam Berdarah di Tiap Desa

Data jumlah kejadian demam berdarah di tiap desa yang termasuk wilayah kerja Puskesmas Mungkid diperoleh dari data pencatatan kejadian (insidensi) demam berdarah. Data kejadian demam berdarah di tiap desa yang termasuk wilayah kerja Puskesmas Mungkid dapat dilihat dalam tabel berikut:

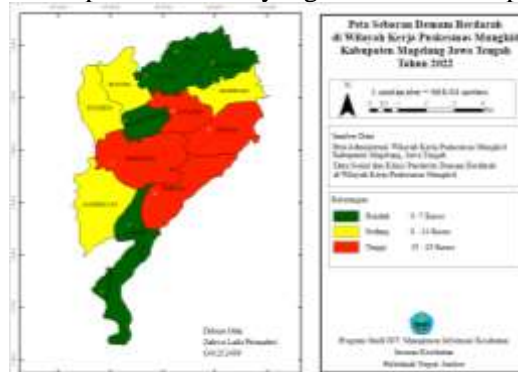
Tabel 1. Data Kejadian Demam Berdarah di Tiap Desa di Wilayah Kerja Puskesmas Mungkid Tahun 2022

No	Nama Desa	Jumlah Kejadian
1.	Ambartawang	6
2.	Blondo	12
3.	Bojong	19
4.	Bumirejo	14
5.	Gondang	3
6.	Mungkid	25
7.	Ngrajek	5
8.	Pabelan	23
9.	Pagersari	9
10.	Paremono	22
11.	Progowati	7
12.	Rambeanak	10
13.	Senden	3
14.	Treko	0
Jumlah		158

Tabel 1 menunjukkan jumlah kejadian demam berdarah yang terjadi di tiap desa yang termasuk wilayah kerja Puskesmas Mungkid. Data dalam tabel menunjukkan bahwa Desa Mungkid adalah desa dengan kejadian demam berdarah tertinggi dengan 25 kejadian.

b. Pemetaan Area Sebaran Kasus Demam Berdarah

Pemetaan demam berdarah dilakukan dengan memasukkan data kejadian demam berdarah di tiap desa yang termasuk wilayah kerja Puskesmas Mungkid pada tahun 2022 ke aplikasi ArcMap. ArcMap digunakan untuk menggambarkan persebaran dan tinggi rendahnya kasus yang terjadi. Tinggi rendahnya kasus di kelaskan menjadi 3 kelas yakni tinggi yang disajikan dengan warna merah, sedang yang disajikan dengan warna kuning, dan rendah yang disajikan dengan warna hijau. Berikut ini merupakan hasil dari pemetaan area yang dilakukan oleh peneliti:



Gambar 1. Peta Sebaran Demam Berdarah di Wilayah Kerja Puskesmas Mungkid Tahun 2022

Gambar 1 menunjukkan persebaran kasus demam berdarah yang terjadi di wilayah kerja Puskesmas Mungkid. Indikator warna merah yang merupakan daerah dengan kasus tinggi terjadi pada Desa Mungkid, Desa Bojong, Desa Paremono, dan Desa Pabelan. Dari gambar tersebut dapat terlihat bahwa daerah dengan kasus yang tinggi berada dalam satu area atau berdekatan. Selain berada dalam lokasi yang berdekatan, keempat desa tersebut juga merupakan desa yang padat penduduk serta desa dengan mobilitas tinggi. Desa Mungkid yang merupakan pusat dari Kecamatan Mungkid memiliki kasus yang tertinggi dengan 25 kasus serta kepadatan penduduk tertinggi yakni 3.847 jiwa/km².

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan menyatakan bahwa jumlah kejadian kasus DB di daerah yang berdekatan cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan daerah lainnya, sebaran kelas kejadian tinggi juga dipengaruhi karena jarak antar daerah yang termasuk berdekatan [11]. Demam berdarah memiliki distribusi kasus yang berkaitan dengan perkembangbiakan nyamuk, sehingga daerah yang berdekatan dan termasuk area dengan kasus yang tinggi menunjukkan bahwa wilayah tersebut kemungkinan adalah hotspot area breeding place dan menjadikannya wilayah yang rawan karena termasuk dalam wilayah jangkauan terbang nyamuk [12].

3.2 Menyajikan Hasil Pemetaan Persebaran Kasus Demam Berdarah di Wilayah Kerja Puskesmas Mungkid Kabupaten Magelang pada 2022 Berdasarkan Jenis Kelamin Dalam Bentuk Peta yang Diolah Dengan ArcMap

a. Data Kejadian Demam Berdarah Berdasarkan Jenis Kelamin

Data kasus demam berdarah di tiap desa yang termasuk wilayah kerja Puskesmas Mungkid diperoleh dari data pencatatan kejadian (insidensi) demam berdarah. Data kejadian demam berdarah berdasarkan jenis kelamin di tiap desa yang termasuk wilayah kerja Puskesmas Mungkid dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 2. Data Kejadian Demam Berdarah Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Nama Desa	Laki-Laki	Perempuan
1.	Ambartawang	3	3
2.	Blondo	7	5
3.	Bojong	9	10
4.	Bumirejo	5	9
5.	Gondang	1	2
6.	Mungkid	8	17
7.	Ngrajek	3	2
8.	Pabelan	15	8

No	Nama Desa	Laki-Laki	Perempuan
9.	Pagersari	9	0
10.	Paremono	5	17
11.	Progowati	3	4
12.	Rambeanak	3	7
13.	Senden	2	1
14.	Treko	0	0
Jumlah		73	85

Tabel 2 menunjukkan bahwa kasus demam berdarah lebih sering terjadi pada perempuan hal ini menunjukkan bahwa angka potensial terjadinya demam berdarah lebih tinggi pada perempuan

b. Pemetaan Persebaran Kasus Demam Berdarah Berdasarkan Jenis Kelamin

Pemetaan demam berdarah berdasarkan jenis kelamin dilakukan dengan memasukkan data yang berupa angka sesuai dengan jenis kelamin dan desa domisili penderita DB. Pemetaan ini ditampilkan dengan warna dasar dari tiap desa sesuai dengan jumlah kasus dan dilengkapi dengan *pie chart* untuk menunjukkan perbandingan antara penderita laki-laki (biru) dan perempuan (merah muda). Berikut ini merupakan hasil dari pemetaan area yang dilakukan oleh peneliti:



Gambar 2. Peta Sebaran Demam Berdarah di Wilayah Kerja Puskesmas Mungkid Tahun 2022 Berdasarkan Jenis Kelamin

Gambar 2 menunjukkan persebaran demam berdarah berdasarkan jumlah dan jenis kelamin. Beberapa desa di Kecamatan Mungkid menunjukkan bahwa kasus lebih sering terjadi pada perempuan. Hal ini ditunjukkan dengan angka pada *pie chart* bahwa kasus pada perempuan memiliki angka yang lebih besar. Secara keseluruhan kasus demam berdarah lebih mendominasi terjadi pada perempuan yakni berjumlah 85 kasus dari total 158 kasus. Tingginya kasus ini disebabkan oleh perempuan yang lebih sering menghabiskan waktu dan berkegiatan di dalam rumah.

Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa perempuan lebih banyak mengalami kasus demam berdarah dibandingkan pada laki-laki, hal ini dapat disebabkan karena perempuan lebih sering menghabiskan waktu untuk beraktivitas di lingkungan rumah sehingga lebih rentan terkena gigitan nyamuk *Aedes* yang habitat aslinya di lingkungan perumahan [13]. Pada perempuan juga cenderung menggantung baju atau pakaian yang memungkinkan untuk dihinggapi nyamuk. Perempuan memiliki resiko yang lebih tinggi untuk terkena demam berdarah, hal ini dikarenakan perbedaan respon kekebalan tubuh pada perempuan dan laki-laki [14].

3.3 Menyajikan Hasil Pemetaan Persebaran Kasus Demam Berdarah di Wilayah Kerja Puskesmas Mungkid Kabupaten Magelang Pada 2022 Berdasarkan Usia Dalam Bentuk Peta yang Diolah Dengan ArcMap

a. Data Kejadian Demam Berdarah Berdasarkan Usia

Data kasus demam berdarah di tiap desa yang termasuk wilayah kerja Puskesmas Mungkid diperoleh dari data pencatatan kejadian (insidensi) demam berdarah. Pengkelasan usia yang diterapkan adalah anak-anak untuk usia 0-15 tahun, remaja untuk usia 16- 25 tahun, dewasa dengan usia 26-45 tahun, dan lansia untuk penderita dengan usia diatas 46 tahun. Data kejadian demam berdarah di tiap desa yang termasuk wilayah kerja Puskesmas Mungkid dengan pengelompokan usia dapat dilihat dalam tabel berikut:

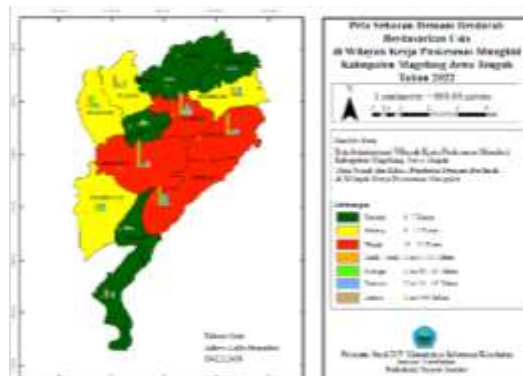
Tabel 3. Data Kejadian Demam Berdarah Berdasarkan Usia

No	Nama Desa	Anak-Anak	Remaja	Dewasa	Lansia
1.	Ambartawang	1	3	2	0
2.	Blondo	6	2	1	3
3.	Bojong	11	2	3	3
4.	Bumirejo	6	6	2	0
5.	Gondang	0	1	1	1
6.	Mungkid	12	3	6	4
7.	Ngrajek	2	2	1	0
8.	Pabelan	10	6	6	1
9.	Pagersari	4	1	4	0
10.	Paremono	14	1	3	3
11.	Progowati	4	0	3	0
12.	Rambeanak	3	4	4	0
13.	Senden	0	1	1	1
14.	Treko	0	0	0	0
Jumlah		73	32	37	16

Tabel 3 menunjukkan bahwa kasus demam berdarah paling tinggi terjadi pada rentang usia anak-anak dengan usia penderita 0-15 tahun berjumlah 73 kasus

b. Pemetaan Persebaran Kasus Demam Berdarah Berdasarkan Usia

Pemetaan demam berdarah berdasarkan usia dilakukan dengan memasukkan data angka pada setiap kategori usia sesuai dengan domisili penderita DB. Pemetaan ini ditampilkan dengan warna dasar dari tiap desa sesuai dengan jumlah kasus dan dilengkapi dengan grafik batang untuk menunjukkan tinggi rendahnya kasus di setiap kategori usia. Berikut ini merupakan hasil dari pemetaan area yang dilakukan oleh peneliti:



Gambar 3. Peta Sebaran Demam Berdarah di Wilayah Kerja Puskesmas Mungkid Tahun 2022 Berdasarkan Usia

Gambar 3 menunjukkan persebaran demam berdarah di setiap daerah disertai dengan grafik kategori usia. Kategori anak-anak secara merata terlihat bahwa memiliki faktor resiko tertinggi dibandingkan kategori usia lainnya dalam terjangkau demam berdarah. Tingginya angka insidensi atau persentase pada kategori usia anak-anak disebabkan karena rendahnya imun anak-anak.

Persentase kejadian demam berdarah pada anak-anak khususnya rentang 15 tahun kebawah selalu menjadi rentang usia dengan kasus yang tertinggi dibandingkan rentang usia lainnya, hal ini menunjukkan bahwa anak-anak memiliki kerentanan yang lebih tinggi [15]. Kejadian tingginya kasus pada rentang usia anak-anak ini juga didukung oleh penelitian yang menyatakan berdasarkan usia, kelompok usia anak-anak merupakan kelompok yang paling banyak terjangkau demam berdarah, hal ini disebabkan karena daya tahan tubuh anak masih termasuk rendah [16]. Hal ini juga disebabkan karena pada anak, endotel pembuluh darah kapiler lebih rentan terjadi pelepasan sitokin sehingga terjadi peningkatan permeabilitas kapiler dan disebabkan karena adanya perubahan pola transmisi [17].

3.4 Menyajikan Hasil Peramalan Kasus Demam Berdarah di Wilayah Kerja Puskesmas Mungkid Kabupaten Magelang Pada 2023

Peramalan kasus demam berdarah di wilayah kerja Puskesmas Mungkid dilakukan secara *time series*. Data kasus yang diambil berdasarkan deret waktu, dan diambil mulai dari bulan Januari 2020 sampai dengan Desember 2022. Berikut ini adalah data kasus demam berdarah di wilayah kerja Puskesmas Mungkid:

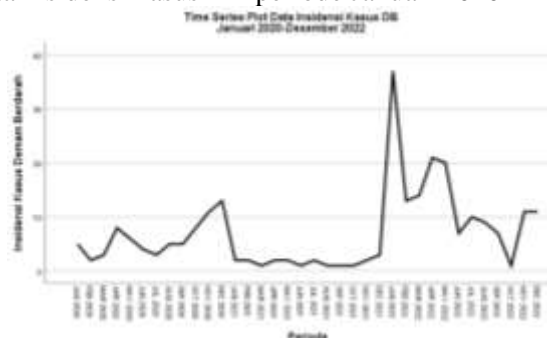
Tabel 4. Kasus Demam Berdarah di Wilayah Kerja Mungkid Januari 2020 sampai Desember 2022

No	Periode	Jumlah Kasus	No	Periode	Jumlah Kasus
1	Januari 2020	5	19	Juli 2021	2
2	Februari 2020	2	20	Agustus 2021	1
3	Maret 2020	3	21	September 2021	1
4	April 2020	8	22	Oktober 2021	1
5	Mei 2020	6	23	November 2021	2
6	Juni 2020	4	24	Desember 2021	3
7	Juli 2020	3	25	Januari 2022	37
8	Agustus 2020	5	26	Februari 2022	13
9	September 2020	5	27	Maret 2022	14
10	Oktober 2020	8	28	April 2022	21
11	November 2020	11	29	Mei 2022	20
12	Desember 2020	13	30	Juni 2022	7
13	Januari 2021	2	31	Juli 2022	10
14	Februari 2021	2	32	Agustus 2022	9
15	Maret 2021	1	33	September 2022	7
16	April 2021	2	34	Oktober 2022	1
17	Mei 2021	2	35	November 2022	11
18	Juni 2021	1	36	Desember 2022	11

Dari data yang ada pada tabel 4, nantinya akan dilakukan peramalan. Peramalan dilakukan secara *time series* menggunakan data pada periode sebelumnya untuk memprediksi kasus yang terjadi pada tahun 2023. Peramalan kasus demam berdarah di wilayah kerja Puskesmas Mungkid dilakukan dengan metode ARIMA. Metode ARIMA memiliki 3 tahapan dalam penghitungannya yakni tahap identifikasi, tahap penaksiran dan pengujian, serta tahap penerapan.

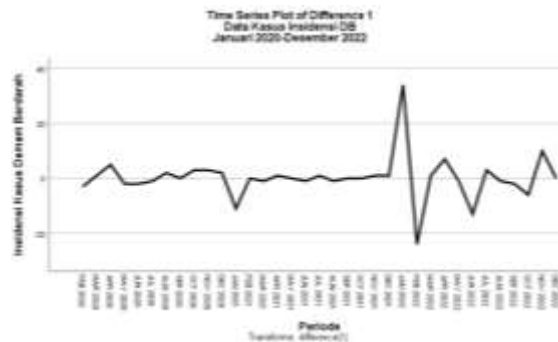
a. Identifikasi

Tahap identifikasi merupakan suatu tahapan yang digunakan untuk mencari atau menentukan nilai p , d , dan q dengan bantuan *Autocorrelation Function* (ACF), *differencing*, dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Plot *time series* nantinya akan menunjukkan plot data dan trend deret pengamatan. Pengolahan data dilakukan dengan *software* IBM SPSS Statistics 25. Berikut *time series plot* untuk data insidensi kasus DB periode Januari 2020 - Desember 2022:



Gambar 4. Grafik *Time Series* Periode 2020-2022

Gambar 5 menunjukkan kasus demam berdarah yang terjadi periode Januari 2020-Desember 2022. Gambar 5 menunjukkan bahwa kasus demam berdarah yang terjadi memiliki kecenderungan *trend* naik pada waktu tertentu dan teridentifikasi terdapat titik yang keluar dari susunan. Gambar 5 juga dapat diketahui bahwa data terlihat nonstasioner, sehingga perlu dilakukan diferensiasi agar diperoleh data yang stasioner. Diferensiasi dilakukan langsung dalam aplikasi SPSS dengan Hasil diferensiasi tingkat satu untuk deret waktu insidensi kasus DB adalah sebagai berikut:

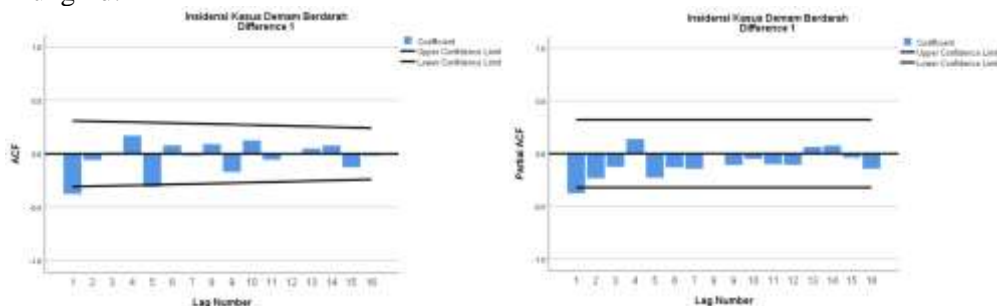


Gambar 5. Grafik *Time Series* Diferensiasi Tingkat Satu Periode 2020-2022

Gambar 6 menunjukkan bahwa data telah stasioner, dengan demikian deret waktu tersebut dapat digunakan untuk membuat model ARIMA. Data insidensi kasus DB telah stasioner pada diferensiasi tingkat satu, maka telah didapatkan *order d* untuk model ARIMA (p,d,q) yaitu $d = 1$. Sehingga model ARIMA sementara adalah ARIMA ($p,1,q$). Selanjutnya *order p* dan *q* dapat ditentukan dengan melakukan penaksiran dan pengujian.

b. Penaksiran dan Pengujian

Setelah menginterpretasikan model *time series* langkah selanjutnya adalah menghitung ACF dan PACF dari data dan membuat *plot*nya. Data yang digunakan untuk menghitung ACF dan PACF adalah data yang telah stasioner, pada hal ini menggunakan data hasil diferensiasi tingkat satu. Berikut adalah grafik ACF dan PACF untuk data insidensi kasus DB di wilayah kerja Puskesmas Mungkid:



Gambar 6. Grafik ACF dan PACF Diferensiasi Satu

Gambar 7 menunjukkan besarnya korelasi antara deret waktu yang diolah. Gambar 7 yang merupakan hasil dari *plot* ACF dan *plot* PACF menunjukkan bahwa terdapat *lag* yang keluar yaitu pada *lag* 1 dan *lag* 5. Berikut ini adalah beberapa dugaan model ARIMA yang dapat digunakan:

Tabel 5. Dugaan Model ARIMA

Model	Log ACF	Log PACF	Model ARIMA
I	1,5	-	([1,5],1,0)
II	-	1,5	(0,1, [1,5])
III	1,5	1,5	([1,5],1, [1,5])

Model ARIMA sementara yang telah diperoleh dari plot ACF dan PACF, selanjutnya dilihat apakah model yang ada dapat digunakan dengan baik. Dari model yang telah ada, dilakukan penaksiran dan diperoleh bahwa setidaknya harus terdapat 1 *lag* untuk setiap parameter AR (p) dan MA (q). Dalam hal ini diperoleh bahwa model yang memungkinkan yakni model ARIMA (1,1,1); ARIMA (1,1,5); ARIMA (5,1,1); dan ARIMA (5,1,5).

Persamaan peramalan dengan ARIMA telah diperoleh, maka harus dilakukan pemilihan model yang nantinya akan digunakan untuk pelaksanaan *forecasting*. Pemilihan model ini didasarkan dari nilai *error* yang terendah, sehingga diperoleh model yang terbaik. Berikut adalah hasil perhitungan dari nilai *error* di setiap model yang telah dibuat:

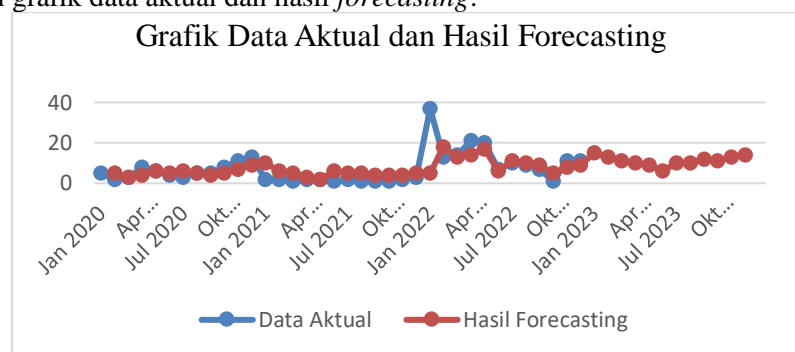
Tabel 6. Nilai Error Model

Model	Nilai Error			
	MAPE	RMSE	MSE	MAE
1,1,1	1.32	6.69	44.74	4.28
1,1,5	1.16	6.39	40.79	3.82
5,1,1	1.21	6.36	40.44	3.72
5,1,5	1.15	6.27	39.38	3.74

Tabel 7 menunjukkan nilai *error* yang ada pada setiap model ARIMA yang telah terbentuk, dapat terlihat bahwa model ARIMA (5,1,5) memiliki nilai *error* yang terendah di setiap parameter yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa model ini adalah yang terbaik dibandingkan model lainnya.

c. Penerapan

Peramalan dengan metode ARIMA ini dilakukan dengan menggunakan model ARIMA (5,1,5) yang merupakan model terbaik dari penghitungan yang sebelumnya telah dilakukan. Peramalan ini dilakukan sejak bulan Februari 2020 hingga periode selanjutnya yakni hingga Desember 2023. Berikut adalah grafik data aktual dan hasil *forecasting*:

**Gambar 7.** Grafik Data Aktual dan Hasil *Forecasting*

Gambar 4.9 memiliki 2 garis yakni garis biru untuk data aktual dan garis merah untuk data hasil *forecasting*. Dapat dilihat dari grafik, bahwa hasil *forecasting* memiliki grafik yang lebih stasioner dari data aktual, serta bentuk grafik *forecasting* memiliki kecenderungan bergerak mengikuti bentuk data aktual. Dari grafik dapat dilihat bahwa *trend* di setiap tahun cenderung mengalami peningkatan, terutama pada awal tahun dan akhir tahun.

Pada tahun 2020 dan 2021 terlihat bahwa kasus tertinggi terjadi pada Desember, dan pada tahun 2022 terlihat bahwa kasus tertinggi terjadi pada Januari. Hasil peramalan juga menunjukkan bahwa kasus tertinggi pada tahun 2023 terjadi pada Januari dengan 15 kasus dan diikuti dengan Desember dengan 14 kasus. Hal ini sejalan dengan data aktual yang ada, dimana kasus tertinggi terjadi pada awal tahun atau akhir tahun. Tingginya kasus demam berdarah pada Januari dan Desember ini dikarenakan tingginya curah hujan pada bulan-bulan tersebut. Data menunjukkan bahwa curah hujan tertinggi di Kecamatan Mungkid terjadi pada bulan Januari dengan 20mm, dan di bulan Desember 19mm [18].

Terdapat hubungan antara curah hujan dan kejadian demam berdarah. Demam berdarah menunjukkan pola yang berkaitan dengan iklim terutama curah hujan karena mempengaruhi penyebaran vektor nyamuk dan kemungkinan menularkan virus dari satu manusia ke manusia lain [19]. Ketika musim hujan ketersediaan tempat perindukan nyamuk meningkat. Seekor nyamuk *Aedes* lebih menyukai air bersih untuk meletakkan telurnya, sehingga populasinya meningkat dengan pesat. Untuk mematangkan telur tersebut nyamuk akan mencari darah manusia, sehingga kecenderungan untuk menggigit manusia bertambah. Hal tersebut yang menyebabkan angka gigitan nyamuk ikut meningkat saat curah hujan tinggi [20].

4. KESIMPULAN

Penelitian ini memiliki kesimpulan bahwa daerah dengan kasus yang tinggi yakni Desa Mungkid (25 kasus) dan Desa Pabelan (23 kasus) berdekatan satu sama lain. Kasus demam berdarah pada perempuan lebih mendominasi dengan 85 kasus. Kasus demam berdarah pada anak-anak mendominasi dengan 73 kasus. Hasil peramalan dengan ARIMA 5.1.5 menunjukkan bahwa kasus tahun 2023 tertinggi terjadi di Januari dengan 15 kasus. Dari hasil ARIMA diperoleh bahwa peningkatan kasus terjadi pada Bulan Desember dan Januari, sehingga perlu dilakukan antisipasi pada bulan-bulan tersebut. Rekomendasi yang

dapat diberikan untuk puskesmas yakni untuk mulai melakukan pemetaan dengan menggunakan SIG untuk memudahkan pelacakan kasus. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya agar menggunakan lebih dari satu metode permalan dan dilakukan pemetaan dengan lebih mendetail.

REFERENSI

- [1] M. R. Ramadhan, M. Amanulloh, and E. Krisdayanti, "Metode Survei Kepadatan Jentik Nyamuk Aedes dengan Pengukuran Density Figure," *J. Penelit. Perawat Prof.*, vol. 1, no. 1, pp. 109–114, 2019
- [2] World Health Organization, *Comprehensive Guidelines for Prevention and Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever Revised and expanded edition*. WHO Regional Office for South-East Asia, 2011.
- [3] D. A. Megawaty and R. Y. Simanjuntak, "Pemetaan Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Menggunakan Sistem Informasi Geografis pada Dinas Kesehatan Kota Metro," *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 8, no. 2, 2018
- [4] C. S. Lutz *et al.*, "Applying infectious disease forecasting to public health: A path forward using influenza forecasting examples," *BMC Public Health*, vol. 19, no. 1, pp. 1–12, 2019
- [5] R. K. Singh *et al.*, "Prediction of the COVID-19 pandemic for the top 15 affected countries: Advanced autoregressive integrated moving average (ARIMA) model," *JMIR Public Heal. Surveill.*, vol. 6, no. 2, pp. 1–10, 2020.
- [6] A. Sutriyawan and Suherdin, "Gambaran Epidemiologi dan Kecenderungan Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Bandung," *Semin. Nas. LPPM UMMAT*, vol. 1, pp. 365–374, 2021.
- [7] A. Leliana, V. Imandita, A. Puspitasari, and N. F. Apriliani, "Pemetaan Pola Persebaran Kecelakaan Pada Perlintasan Sebidang Di Jawa Timur," *J. Tek. Sipil*, vol. 09, no. 01, pp. 56–62, 2023
- [8] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: IKAPI, 2016.
- [9] L. P. Sinambela, *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Teoretik dan Praktik*. Depok: Rajawali Pres, 2021.
- [10] S. V. Natasya and R. M. Awangga, *Membuat Analisis Komparatif ARIMA & Prophet Pada Peramalan Penjualan*. Bandung: Penerbit Buku Pedia, 2023.
- [11] K. M. Ningrum and Jumadi, "Analisis Sebaran Spasial Tingkat Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue Dengan Metode Kernel Density di Kecamatan Depok Tahun 2019," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2020.
- [12] W. J. Chen, "Dengue outbreaks and the geographic distribution of dengue vectors in Taiwan: A 20-year epidemiological analysis," *Biomed. J.*, vol. 41, no. 5, pp. 283–289, 2018.
- [13] Z. F. Ahmad, N. S. Mongilong, L. Kadir, and S. S. I. Nurdin, "Perbandingan Manifestasi Klinis Penderita Demam Berdarah," *Indones. J. Pharm. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 143–154, 2023.
- [14] S. Sangkaew *et al.*, "Risk predictors of progression to severe disease during the febrile phase of dengue : a systematic review and meta-analysis," *Lancet Infect. Dis.*, vol. 21, no. 7, pp. 1014–1026, 2021.
- [15] C. M. Warnes, E. Santacruz-sanmart, F. B. Carrillo, and I. D. Velez, "Surveillance and Epidemiology of Dengue in Medellin, Colombia from 2009 to 2017," *Am. Soc. Trop. Med. Hyg.*, vol. 104, no. 5, pp. 1719–1728, 2021.
- [16] D. A. I. Dewi, A. A. O. Lely, and S. A. Aryastuti, "Gambaran Faktor Risiko Penyakit Demam Berdarah Dengue pada Anak di Wilayah Kerja Puskesmas Tabanan I Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun di Provinsi Bali mengalami peningkatan Wilayah Kerjas Puskesmas Tabanan I pada Puskes," *Aesculapius Med. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–31, 2023.
- [17] I. Jayani and C. Fadilah, "Status Gizi Berhubungan dengan Derajat Klinik Infeksi Dengue Hemorrhagic Fever (DHF)," *Nurs. Sci. J.*, vol. 1, pp. 1–10, 2019.
- [18] Badan Pusat Statistik Kab. Magelang, "Kecamatan Mungkid dalam Angka 2022," vol. 1, pp. 1–156, 2023.
- [19] C. P. Juwita, "Variabilitas Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Tangerang," *Gorontalo J. Public Heal.*, vol. 3, no. 1, p. 8, 2020.
- [20] D. Komaling, O. J. Sumampouw, and R. C. Sondakh, "Determinan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2016-2018," *J. Public Heal. Community Med.*, vol. 1, no. 1, pp. 57–64, 2020.