

Pengaruh Iklim Terhadap Penyebaran Demam Berdarah di Kecamatan Tanjung Priok Menggunakan Metode Extreme Learning Machine (ELM) Berbasis Website

1st Sutan Faiz Rasyid
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

sutanfaiz@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Meta Kallista
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

metakallista@telkomuniversity.ac.id

3rd Ashri Dinimaharawati
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ashridini@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit endemik di seluruh wilayah tropis dan sebagian wilayah subtropis. Salah satu faktor yang berhubungan dengan DBD adalah unsur iklim dan kepadatan penduduk. Di Jakarta Utara sendiri yang bertepatan di Kecamatan Tanjung Priok masih banyak yang terkena kasus DBD dikarenakan adanya kepadatan penduduk, dan iklim yang bisa dibilang tidak menentu. Pada kesempatan kali ini penelitian tentang prediksi penyebaran penyakit demam berdarah menggunakan Metode Extreme Learning Machine (ELM). Data yang akan digunakan pada Tugas Akhir kali ini yaitu data penderita yang berasal dari Dinas Kesehatan Jakarta Utara dan data curah hujan yang berasal dari BMKG, data diambil dari tahun 2015-2020. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, mendapatkan hasil keluaran berupa website yang menampilkan grafik hasil kasus prediksi DBD dan curah hujan dengan pendekatan prediksi satu bulan kedepan. Dan dapat disimpulkan curah hujan mempengaruhi dan memiliki kolerasi dengan rata-rata pengujian ELM menghasilkan RMSE (Root Mean Squared Error) korban penderita DBD sebesar 13.26 dan curah hujan 7.57, MAE (Mean Absolute Error) korban penderita DBD sebesar 11.09 dan curah hujan 5.308, MAPE (Mean Absolute Percentage Error) korban penderita DBD 13% dan Curah Hujan 7%.

Kata kunci—Demam Berdarah, Extreme Learning Machine (ELM), website, Curah Hujan, Kolerasi

I. PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit endemik di seluruh wilayah tropis dan sebagian wilayah subtropis. Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* tersebut menjadi momok yang menakutkan karena penularannya dapat berlangsung cepat dalam suatu wilayah. Bahkan dalam satu bulan, jumlah kasus DBD pada wilayah endemik bisa sampai puluhan manusia yang terinfeksi virus dengue [1].

Salah satu faktor yang berhubungan dengan DBD adalah unsur iklim dan kepadatan penduduk. Iklim di Indonesia sendiri bisa dibilang memasuki wilayah tropis, dan dilihat dari padatnya penduduk, Indonesia bisa dibilang negara yang sangat banyak korban dari penyebaran penyakit DBD tersebut.

Peningkatan jumlah kasus demam berdarah (DBD) terus terjadi. Berdasarkan data, hingga 14 Juni 2021 total kasus DBD di Indonesia mencapai 16.320 kasus. Hingga kini

dilaporkan jumlah kabupaten kota yang terjangkit terus bertambah menjadi 387 di 32 provinsi [2]. Kasus DBD di Jakarta, dari tahun ke tahun terus meningkat dikarenakan banyaknya faktor yang mempengaruhi. Di Jakarta Utara sendiri yang bertepatan di Kecamatan Tanjung Priok masih banyak yang terkena kasus DBD dikarenakan adanya kepadatan penduduk, dan iklim yang bisa dibilang tidak menentu.

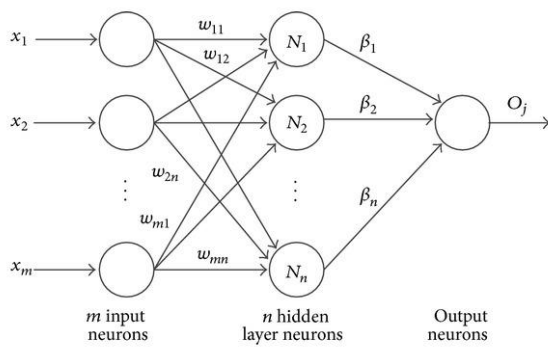
Penyakit DBD hingga saat ini masih menjadi suatu permasalahan dalam Kesehatan di Kecamatan Tanjung Priok. Maka dari itu, dibuatnya tugas akhir ini untuk memprediksi penyebaran penyakit DBD berbasis web. Metode yang diterapkan pada jurnal tugas akhir ini adalah menerapkan regresi dengan metode Extreme Learning Machine (ELM) [3].

II. KAJIAN TEORI

A. Extreme Learning Machine (ELM)

Extreme Learning Machine (ELM) adalah metode pembelajaran jaringan saraf tiruan yang baru. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Huang ditahun 2004. ELM merupakan jaringan syaraf tiruan feedforward dengan single hidden layer atau biasa disebut dengan Single Hiddel Layer Feedforward Neural Networks (SLFNs). Metode pembelajaran ELM dibuat untuk mengatasi kelemahan - kelemahan dari jaringan syaraf tiruan feedforward terutama dalam hal learning speed. Huang et al menjelaskan ada dua faktor kenapa jaringan syaraf tiruan feedforward mempunyai learning speed rendah, yaitu:

1. Menggunakan slow gradient-based learning algorithm untuk melakukan training.
2. Semua parameter pada jaringan ditentukan secara iterative dengan menggunakan metode pembelajaran tersebut.



Gambar 1
(Layer Pada *Extreme Learning Machin (ELM)* [5]).

B. Website

Website adalah kumpulan halaman dalam suatu domain yang memuat tentang berbagai informasi agar dapat dibaca dan dilihat oleh pengguna internet melalui sebuah mesin pencari. Informasi yang dapat dimuat dalam sebuah website umumnya berisi mengenai konten gambar, ilustrasi, video, dan teks untuk berbagai macam kepentingan. Biasanya untuk tampilan awal sebuah website dapat diakses melalui halaman utama (homepage) menggunakan browser dengan menuliskan URL yang tepat. Di dalam sebuah homepage, juga memuat beberapa halaman web turunan yang saling terhubung satu dengan yang lain [6].

C. Analisis Demam Berdarah menurut Infodatin

Menurut Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI (2018). Faktor penyebab penyakit demam berdarah secara umum yaitu terdiri atas perubahan iklim, mobilitas penduduk, kepadatan penduduk, dan sebaran tingkat pengetahuan masyarakat [7]. Dari faktor tersebut secara umum dapat membantu dalam mengetahui faktor yang mempengaruhi penyakit demam berdarah menggunakan metode ELM di Kecamatan Tanjung Priok.

D. Perubahan Iklim Yang Tidak Menentu

Menurut Mc Michael (2006), perubahan iklim yang menyebabkan perubahan suhu, kelembaban, arah udara, sehingga berefek terhadap ekosistem daratan dan lautan serta berpengaruh terhadap kesehatan terutama terhadap perkembangbiakan vektor penyakit seperti nyamuk Aedes, malaria dan lainnya. Curah hujan tidak secara langsung menyebabkan perkembangbiakan nyamuk demam berdarah. Tetapi akibat dari hujan tersebut menyebabkan kaleng bekas, vas bunga, ban bekas akan terisi air dan menyebabkan terjadinya insiden perkembangbiakan nyamuk yang besar [8].

E. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk Indonesia terus bertambah setiap tahunnya dan itu merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi meningkatnya kasus demam berdarah contohnya pada tahun 2014 sebanyak 100.347 kasus penderita demam berdarah diantaranya 907 meninggal dunia. Kemudian tahun selanjutnya yakni pada tahun 2015 kasus tersebut naik hingga 12% sebanyak 126.675 kasus penderita

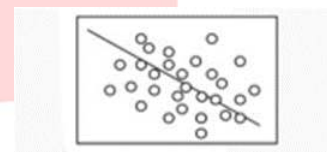
demam berdarah diantaranya 1.229 orang meninggal dunia [9].

F. Mobilitas Penduduk

Pada tahun 2005 -2009 Ibukota selalu berada di tingkat tertinggi dalam menghadapi insiden penyebaran penyakit demam berdarah dikarenakan pengaruh mobilitas yang terbilang tinggi dibandingkan dengan kota yang lainnya yang ada di Indonesia. Meningkatnya angkutan transportasi, penyebaran urbanisasi, menjadi alasan penyebaran demam berdarah ke daerah pedesaan [10].

G. Regresi

Regresi adalah metode statistik untuk menentukan hubungan antar variabel. Hubungan antara variabel - variabel ini dicapai dalam proses matematika fungsional [11].

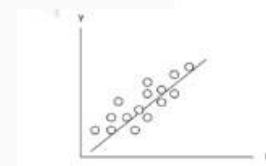


Gambar 2
(Metode Regresi[11])

Regresi sendiri ada beberapa jenis yaitu:

1. Regresi Sederhana

Merupakan regresi linier antara variabel bebas (X) dan variabel bebas (Y).

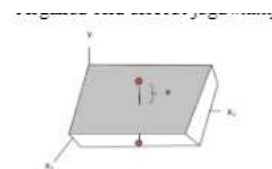


Gambar .
(Regresi Sederhana [11])

Analisis ini membantu untuk menentukan arah hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, apakah positif atau negatif, dan dapat memprediksi nilai variabel terikat apakah nilai variabel bebas bertambah atau berkurang [11].

2. Regresi Berganda

Ini adalah regresi atau model prediksi yang melibatkan lebih dari satu variabel independen atau prediktor. Istilah regresi berganda juga dapat disebut sebagai regresi berganda.



Gambar 4
(Regresi Berganda [11])

Prediksi didasarkan pada sumber informasi periode sebelumnya dan sumber informasi periode yang diperoleh saat ini, untuk memperkirakan secara sistematis proses yang

akan terjadi pada periode berikutnya untuk meminimalkan kesalahan [11].

Untuk meyakinkan jika seberapa bagus nilai dari model regresi maka dibutuhkan nilai error yang dijadikan rujukan. Berikut beberapa nilai error yang digunakan

1. *RMSE (Root Mean Square Error)*

Adalah metode pengukuran dengan mengukur perbedaan nilai dari prediksi sebuah model sebagai estimasi atas nilai yang diobservasi. Root Mean Square Error adalah hasil dari akar kuadrat Mean Square Error. Keakuratan metode estimasi kesalahan pengukuran ditandai dengan adanya nilai RMSE yang kecil [12]. Semakin kecil nilai RMSE semakin baik permodelan dari metode tersebut.

2. *MAE (Mean Absolute Error)*

Adalah dua diantara banyak metode untuk mengukur tingkat keakuratan suatu model peramalan. Nilai MAE merepresentasikan rata – rata kesalahan (error) absolute antara hasil peramalan dengan nilai sebenarnya [13].

3. *MAPE (Mean Absolut Percentage Error)*

Adalah persentase kesalahan rata-rata secara multak. Pengertian Mean Absolute Percentage Error adalah Pengukuran statistik tentang akurasi perkiraan (prediksi) pada metode peramalan [14].

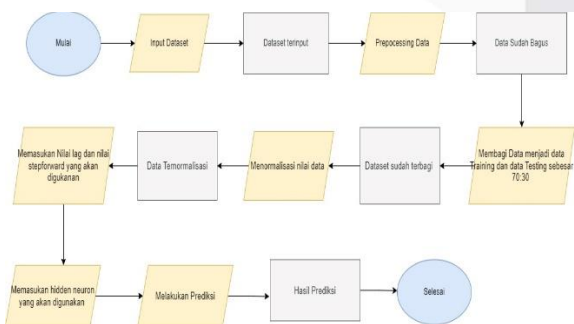
Tabel 1
Klasifikasi Nilai MAPE

Range MAPE	Kategori
<10%	Model prediksi sangat baik
10-20%	Model Prediksi baik
20-50%	Model Prediksi layak
50-100%	Model Prediksi buruk

Jadi semakin kecil nilai MAPE semakin bagus permodelan dari metode yang digunakan.

III. METODE

A. Gambaran Umum Prediksi menggunakan *Exteme Learning Machine*.



Gambar 5

(Flowchart prediksi menggunakan Extreme Learning Machine)

Flowchart diatas merupakan alur program Extreme Learning Machine pada saat memprediksi dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Memasukan dataset yang akan digunakan, dataset yang digunakan ialah data korban DBD dan data BMKG dari Januari 2015 – Desember 2020
2. *Mempreprocessing* data agar data data efisien untuk digunakan
3. Membagi menjadi data *Train* dan *Testing* sebesar 70:30
4. Menormalisasi dengan Teknik *Min-Max* Normalisasi
5. Menentukan nilai *lag* dan *stepforward* untuk memprediksi
6. Menentukan nilai *hidden neuron*
7. Melakukan prediksi untuk satu bulan kedepan
8. Menampilkan hasil dari prediksi berupa grafik prediksi untuk satu bulan kedepan dan hasil dari nilai *error* berupa *RMSE,MAE,MAPE*.

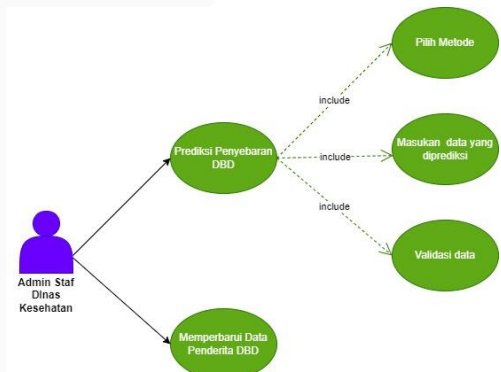
B. Gambaran Umum Sistem

Website yang akan dibuat merupakan website yang menggunakan Bahasa pemograman python yaitu untuk mengolah data dan Bahasa php untuk tampilan dari website itu sendiri. Pada penelitian Tugas Akhir ini akan dilakukan perbandingan metode machine learning yaitu Extreme Learning Machine dalam pengolahan data penderita DBD dan data Curah Hujan dari BMKG yang berlokasi di Jakarta Utara Kecamatan Tanjung Priok.

C. Perancangan Sistem

1. *Use Case Diagram*

Diagram use case ini digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem. Berikut ini adalah diagram use case sistem informasi prediksi penyebaran DBD di Kota Jakarta Utara Kecamatan Tanjung Priok:



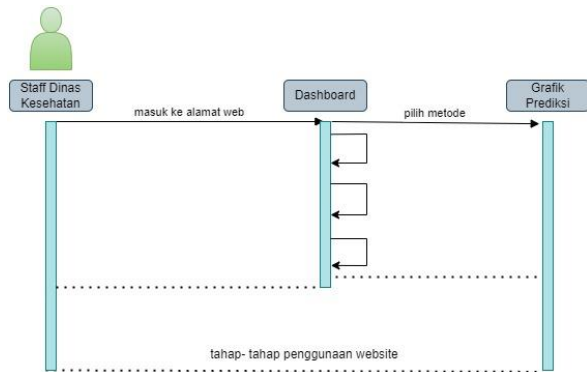
Gambar 6

(Use Case Diagram Sistem)

Pada gambar diatas dda dua aktor dalam sistem ini, yaitu admin sistem dan staff layanan Kesehatan. Sistem ini dimulai dengan staff departemen Kesehatan mengumpulkan dan memperbaharui data korban DBD setiap bulan. Admin kemudian meminta penggunaan informasi korban sebagai bahan uji coba machine learning. Setelah admin menerima informasi yang diperlukan pengujian, admin kemudian menjalankan pemeriksaan data proses. Pegawai Dinas Kesehatan dapat melihat hasil data tersebut Setelah diproses prediksi korban DBD Pilih metode yang dilakukan yaitu Extreme Learning Machine.

2. Sequence Diagram

Menjelaskan proses dibuatnya aplikasi sistem informasi ini menggunakan Diagram Sequence. Ada dua proses digambarkan dalam sequence diagram yaitu proses peramalan korban DBD menggunakan metode Extreme Learning Machine

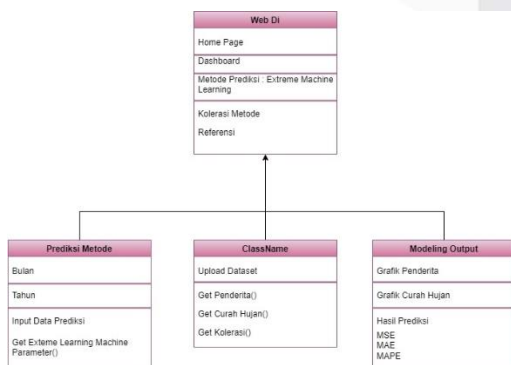


Gambar 7 (Sequence Diagram Staff Dinas Kesehatan)

Gambar diatas menerangkan bagaimana admin dapat mengakses website dan memprediksi infeksi DBD. Gambar di atas menjelaskan bagaimana petugas kesehatan dapat menggunakan website yang memprediksi infeksi DBD. Pada langkah pertama, pegawai departemen kesehatan membuka alamat IP host lokal yang diberikan lalu masuk ke halaman dashboard. Halaman dashboard memiliki menu prediksi dengan metode Extreme Learning Machine, metode perbandingan metode dan referensi. Setelah memilih menu Extreme Learning Machine yang meliputi grafik ramalan pasien demam berdarah dan iklim curah hujan BMKG bulan depan dari tanggal 1 sampai tanggal 30. di kota Jakarta Utara, kecamatan Tanjung Priok. Di bawah diagram kemudian penjelasan analisis metode Extreme Learning Machine. Dan analisis berupa nilai RMSE, MAE dan MAPE yang diperoleh.

3. Class Diagram

Class Diagram ialah model statistik yang menggunakan struktur dan deskripsi serta hubungan antar kelas. Class diagram merupakan langkah-langkah perancangan database, class diagram ini terdiri dari nama class, atribut dan method. Diagram kelas digunakan untuk menggambarkan komunikasi antar kelas dalam sistem yang akan dibangun. Diagram gambar yang dihasilkan terlihat seperti dibawah ini.



Gambar 8 (Class Diagram)

Pada gambar 7 menunjukkan Class Diagram aplikasi prediksi infeksi DBD dan iklim hujan, menjelaskan struktur dan deskripsi kelas serta hubungan antar kelas. Class Diagram ini memiliki 3 kelas yang saling terkait satu sama lain.

D. Perancangan Data

Sebelum dilakukannya penelitian, dilakukanlah membuat dataset atau perancangan data, dan data yang digunakan untuk menjadi bahan penelitian ialah data dari Dinas Kesehatan Kota Jakarta Utara Kecamatan Tanjung Priok dan data dari BMKG. Untuk data yang dikumpulkan ialah:

1. data jumlah penderita DBD dari Januari 2015 -Desember 2020
 2. data Curah Hujan dari Januari 2015 – Desember 2020
- Dari kedua data tersebut digunakan untuk melakukan prediksi menggunakan metode Extreme Learning Machine.

E. Perancangan Algoritme Extreme Learning Machine

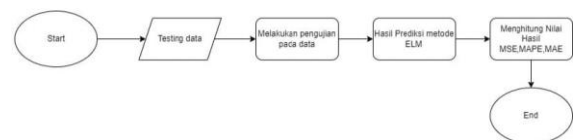
Perancangan menggunakan rancangan sistem dengan pembagian data *training* 70% dan data *testing* 30% sebagai evaluasi model. Selanjutnya, parameter dipilih dari Extreme Learning Machine yang akan dijalankan uji dan hitung tingkat akurasi dari nilai prediksi yang diperoleh dan nilai error (RMSE, MAE, MAPE).

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini secara garis besar dibagi menjadi tiga fungsi utama, yang pertama ialah parameterisasi dengan algoritma *grid search*, yang kedua pemodelan *training* data dan yang ketiga *testing* data. Uji hasil dari testing data adalah menentukan nilai prediksi. Nilai prediksi dianalisis terhadap kinerja Regresi yaitu perhitungan nilai *error* (MSE, MAE, MAPE).



Gambar 9 (Flowchart Tahap Training ELM)

Pada gambar 9 menunjukkan tahap data training dengan menggunakan 70% data. Tahap ini berguna untuk mempelajari dataset yang ada. Lalu data akan diproses oleh metode Extreme Learning Machine.



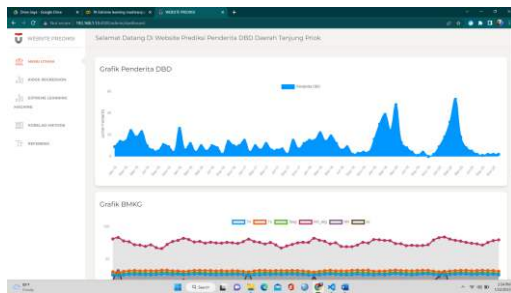
Gambar 10 (Flowchart Tahap Testing ELM)

Pada gambar 10 menunjukkan tahap testing data dengan menggunakan 20% data . Tujuan dari testing data sendiri ialah untuk menghitung keakuratan dari fungsi regresi dan hasil prediksinya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

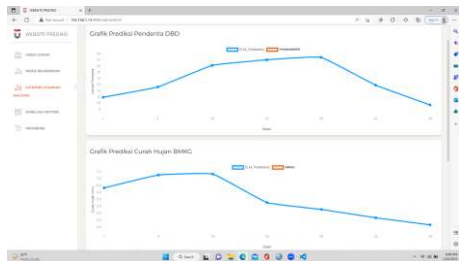
A. Implementasi Interface

Terdapat berapa halaman *user interface* yang dirancang untuk *website*, berikut hasil dari implementasinya.



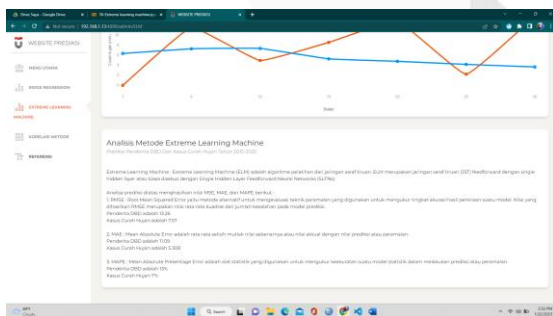
Gambar 11 (Tampilan Dashboard)

Gambar 11 menunjukkan halaman dashboard, yang berisi tampilan selamat datang dan grafik penderita DBD dan BMKG dan sedikit penjelasan terkait website tersebut.



Gambar 12 (Tampilan Prediksi Extreme Learning Machine.)

Gambar 12 user dapat melihat isi prediksi penderita DBD dan Curah hujan satu bulan kedepan dengan metode *Extreme Learning Machine*.



Gambar 13 (Tampilan analisis Metode)

Gambar 13 menampilkan hasil dari analisis metode *Extreme Learning Machine* dan nilai hasil dari *RMSE*(Root Mean Squared Error), *MAE*(Mean Absolute Error), *MAPE*(Mean Absolute Presentage Error) dari prediksi penderita DBD dan kasus curah hujan.

B. Pengujian Metode

1. Pengujian Nilai Parameter Metode *Extreme Learning Machine*

Hal yang dilakukan pertama kali pada saat melakukan pengujian ialah memisahkan data menjadi data training dan data testing dan membandingkan bobot bias yang bagus untuk digunakan pada saat prediksi. Pemisahan data ini dilakukan sebanyak empat kali perbandingan dari total 72 data Kasus DBD dan curah hujan, diantaranya:

Tabel 2
Klasifikasi Perbandingan Data Kasus DBD

Perbandingan Data	Bobot Bias dari Hidden neuron	RMSE	MAE	MAPE
60:40	[0.97201217, 0.25194927, 0.27911814]	16.57	14.47	13%
70:30	[-0.05409679, -0.14361898, -0.38768168]	13.26	11.08	13%
80:20	[-0.26986542, -0.9054844, -0.45783913]	13.54	9.84	14%
90:10	[-0.91056935, -0.64976478, 0.18673379]	4.48	3.84	15%

Tabel 3
Klasifikasi Perbandingan Data Curah Hujan Pertama

Perbandingan Data	Bobot Bias dari Hidden neuron	RMSE	MAE	MAPE
60:40	[0.97201217, 0.25194927, 0.27911814]	6.65	4.65	7%
70:30	[-0.05409679, -0.14361898, -0.38768168]	7.57	5.308	7%
80:20	[-0.26986542, -0.9054844, -0.45783913]	8.77	5.92	7%
90:10	[-0.91056935, -0.64976478, 0.18673379]	2.30	2.95	8%

Bedasarkan Perbandingan dari Tabel diatas nilai keseluruhan error yang bagus dengan bobot bias yang digunakan dalam melakukan prediksi ialah dengan scenario perbandingan 70:30 atau data training sebanyak 48 data dan data testing sisanya. Hal ini ditunjukkan dari nilai RMSE yang menghasilkan 13.26 dan 7.57, nilai MAE 14.47 dan 5.308 dan nilai MAPE 13% dan 8%

```
[66] data_penderita.index.values
array([ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,
       17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33,
       34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50,
       51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67,
       68, 69, 70, 71])

[67] train_size = int(len(data_penderita.values) * 0.7)

x_train = data_penderita[:train_size].index.values
series_train = data_penderita[:train_size].values

x_test = data_penderita[train_size:].index.values
series_test = data_penderita[train_size:].values

x_train.shape, series_train.shape, x_test.shape, series_test.shape
x_train

array([ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,
       17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33,
       34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49])
```

Gambar 14 (Proses Data Training dan Testing)

Pada gambar 14 ialah pemrosesan data training dan testing. Pada awalnya terdapat 72 data yang akan digunakan dalam penelitian ini, dari data tersebut akan dibuat menggunakan data train dan test dengan perbandingan data 70:30. Dengan jumlah data train sebanyak 48 dan data test sebanyak 24.

Kasus DBD	1	0.0652281049
Curah Hujan	0.652281049	1

Pada Tabel diatas menunjukkan nilai rata – rata antara kasus Penderita DBD dengan Curah Hujan, dengan adanya nilai rata – rata diatas, didapat nilai hasil *pearson correlation coefficient* antara kasus Penderita DBD dan Curah Hujan, dimana Curah Hujan masih mempengaruhi dan masih berkolerasi dengan kasus penderita DBD

D. Kuesioner Aplikasi

Kuesioner aplikasi dimaksudkan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sudah memberikan informasi yang jelas dan menarik yang sesuai tentang Prediksi Demam Berdarah di Kecamatan Tanjung Priok. Untuk hasil kuesioner aplikasi dapat dilihat pada TABEL 7

TABEL 7
Tabel Kuesioner

No.	Daftar Pertanyaan	Penilaian		
		Setuju	Mungkin	Tidak Setuju
1	Bagaimana Menurut anda tampilan pada menu awal atau dashboard ini? apakah sudah cukup dipahami?	83.7%	18.3%	0%
2	Menurut anda pada tampilan menu prediksi, apakah sudah menarik dan cukup dipahami?	90.7%	9.3%	0%
3	Apakah menurut anda pada halaman kolerasi metode sudah terlihat menarik dan dapat dipahami?	90.7%	9.3%	0%
4	Apakah menurut anda pada menu halaman Referensi website prediksi demam berdarah ini mudah dipahami?	90.7%	9.3%	0%
5	Apakah anda puas terhadap penyajian dari tiap halaman website demam berdarah tersebut	93%	7%	0%
Rata-rata		0%	2%	14%

Pada tabel hasil kuesioner di atas responden mendapatkan kepuasan terhadap aplikasi Prediksi Demam Berdarah.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian, serta analisa yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- A. Nilai Akurasi dari Metode Extreme Learning Machine dari indikator nilai RMSE, MAE, MAPE dan kolerasi mendapatkan nilai akurasi yang bagus dengan nilai RMSE 13.26, MAE 11.09, MAPE 13% untuk Kasus DBD dan RMSE 7.57, MAE 5.308, dan MAPE 7% untuk Curah Hujan.

- B. Hasil penelitian dibuat berbasis website untuk menampilkan hasil prediksi DBD dengan menggunakan Metode Extreme Learning Machine. Aplikasi website telah diimplementasikan sesuai rancangan dan kebutuhan.
- C. Berdasarkan Penelitian yang dilakukan, Curah Hujan memiliki nilai error yang sangat rendah dengan menghasilkan nilai sebesar 7.57 untuk nilai RMSE, 5.308 untuk nilai MAE dan 7% untuk nilai MAPE, maka digunakanlah Curah Hujan untuk melakukan prediksi dan juga Curah Hujan masih memiliki kolerasi dan masih mempengaruhi kasus DBD.

REFERENSI

- [1] A. D. Syamsir, "ANALISIS SPASIAL EFEKTIVITAS FOGGING DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS," *JURNAL NASIONAL ILMU KESEHATAN (JNIK)*, vol. 1, p. 2, 2018.
- [2] F. A. Majni, "Waspada DBD, Hingga Juni Tercatat 16.320 kasus dan 147 Kematian," 17 Juni 2021. [Online]. Available: <https://mediaindonesia.com/humaniora/412591/waspada-dbd-hingga-juni-tercatat-16320-kasus-dan-147-kematian>. [Diakses 7 Oktober 2021].
- [3] W. F. M. C. F. A. P. A. Adyan Nur Alifatin, "Penerapan Extreme Learning Machine(ELM) Untuk Peramalan Laju Inflasi Di Indonesia," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 6, p. 180, 2019.
- [4] M. I. I. d. S. Zulfa Afiq Fikriya, "Implementasi Extreme Learning Machine untuk," *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, vol. 6, p. 18, 2017.
- [5] A. Pamungkas, "Klasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan Algoritma Extreme Learning Machine," [Online]. Available: <https://pemrogramanmatlab.com/tag/aplikasi-extreme-learning-machine/>. [Diakses 15 Desember 2021].
- [6] M. R. Adani, "Pengenalan Apa Itu Website Beserta Fungsi, Manfaat dan Cara Membuatnya," 16 Desember 2020. [Online]. Available: <https://www.sekawanmedia.co.id/pengertian-website/>. [Diakses 10 Desember 2021].
- [7] K. K. RI, "InfoDatin Situas Demam Berdarah Dengue," *Journal of Vector Ecology*, pp. 71-78, 2018.
- [8] A. Candra, "Dengue Hemorrhagic Fever Epidemiology, Pathogenesis, and Its Transmission Risk Factors," *Aspirator J. Vector Borne Dis. Stud*, vol. 2, pp. 110-119, 2010.
- [9] K. RI, "Situasi DBD di Indonesia," *Infodatin Dbd 2016*, pp. 1-12, 2016.
- [10] U. F. Achmadi, "Buletin Jendela Epidemiologi : Manajemen Demam Berdarah Berbasis Wilayah," *Pus. Data dan Surveilans Epidemiol. Kemenkes RI*, vol. 2, p. 48, 2010.
- [11] D. T. W. P. S. S. S. M. D. M. K. S. M. Ardhya Chaeruna Salim, "PREDIKSI JUMLAH PENDERITA DEMAM BERDARAH DENGUE DI KOTA BANDUNG

MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR REGRESSION DAN GAUSSIAN PROCESS REGRESSION,” *e-Proceeding of Engineering*, vol. 7, pp. 2-3, 2020.

- [12 Khoiri, “Pengertian dan Cara Menghitung Root Mean Square Error (RMSE),” 23 Desember 2020. [Online]. Available: <https://www.khoiri.com/2020/12/cara-menghitung-root-mean-square-error-rmse.html>. [Diakses 22 Januari 2023].
- [13 A. A. Suryanto, “PENERAPAN METODE MEAN ABSOLUTE ERROR (MEA) DALAM ALGORITMA REGRESI LINEAR UNTUK PREDIKSI PRODUKSI PADI,” *SAINTEKBU*, vol. 11, 2019.
- [14 Khoiri, “Cara Menghitung Mean Absolute Percentage Error (MAPE) di Excel dan Pengertiannya,” 16 Desember 2020. [Online]. Available: <https://www.khoiri.com/2020/12/pengertian-dan-cara-menghitung-mean-absolute-percentage-error-mape.html>. [Diakses 22 Januari 2023].