

## POTENSI MASUKNYA PENYAKIT DBD BERDASARKAN KONDISI LINGKUNGAN MENGGUNAKAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PERCEPTION

Muhammad Sabri S<sup>1)</sup>, Noor Herlinawati<sup>2)</sup>, Reza Rafiq MZ<sup>3)</sup>, Kusri<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4)</sup> Universitas Amikom Yogyakarta

Email : muhammadsabry41@students.amikom.ac.id<sup>1)</sup>, noor.herlinawati@students.amikom.ac.id<sup>2)</sup>, rezarafiqmz@students.amikom.ac.id<sup>3)</sup>, kusri@amikom.ac.id<sup>4)</sup>

### ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Penyebaran DBD sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, curah hujan, kelembaban, dan kepadatan penduduk. Di Indonesia, DBD menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan, terutama di daerah perkotaan dengan populasi padat. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan model prediktif yang dapat memprediksi potensi masuknya DBD berdasarkan variabel lingkungan untuk mengurangi dampak dan mengendalikan penyebaran penyakit ini. Tujuan Penelitian ini untuk mengembangkan model prediktif menggunakan metode Artificial Neural Network Perception (ANN) untuk memprediksi potensi masuknya DBD berdasarkan variabel lingkungan, Serta menghasilkan sebuah aplikasi dalam memprediksi potensi penyakit DBD. Dengan model ini, diharapkan dapat membantu pihak berwenang dalam mengambil keputusan yang tepat untuk mencegah dan mengendalikan wabah DBD. Tahapan Metode Penelitian diantaranya Pertama tahap Pengumpulan Data, Tahap kedua Pra-pemrosesan Data, Tahap ketiga Pengembangan Model ANN, Tahap keempat Evaluasi Model, Tahap kelima Implementasi dan Validasi. Adapun Luaran yang Ditargetkan dari penelitian ini adalah model ANN yang dapat secara akurat memprediksi potensi masuknya DBD berdasarkan kondisi lingkungan. Selain itu, diharapkan tersedia sistem prediktif yang dapat digunakan oleh pihak berwenang untuk mengambil tindakan pencegahan dan pengendalian DBD secara efektif. Untuk Kontribusi Penelitian diharapkan memberikan kontribusi signifikan dalam bidang kesehatan masyarakat, khususnya dalam pencegahan dan pengendalian penyakit DBD. Hasil yang didapatkan berupa aplikasi untuk memprediksi potensi masuknya penyakit DBD di suatu daerah, fitur yang ada diantaranya Interface Dashboard, Interface Suhu, Interface Dataset, serta model interface Hasil. Didapatkan hasil RMSE untuk penelitian ini adalah 0.01441372. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ANN dapat digunakan untuk memprediksi potensi masuknya penyakit DBD.

Kata Kunci : ANN, Kondisi Lingkungan, Penyakit. DBD.

### ABSTRACT

*Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an infectious disease caused by the dengue virus transmitted by the Aedes aegypti mosquito. The spread of DHF is greatly influenced by environmental conditions such as temperature, rainfall, humidity, and population density. In Indonesia, DHF has become a significant public health problem, especially in densely populated urban areas. Therefore, it is important to develop a predictive model that can forecast the potential occurrence of DHF based on environmental variables to reduce the impact and control the spread of this disease. The objective of this research is to develop a predictive model using the Artificial Neural Network Perception (ANN) method to predict the potential occurrence of DHF based on environmental variables, and to create an application for predicting the potential of DHF. This model is expected to help authorities make appropriate decisions to prevent and control DHF outbreaks. The research methodology includes the following stages: data collection, data preprocessing, ANN model development, model evaluation, and implementation and validation. The expected output of this research is an*

*ANN model that can accurately predict the potential occurrence of DHF based on environmental conditions. Additionally, it is hoped that a predictive system will be available for authorities to take effective preventive and control measures against DHF. The research is expected to make a significant contribution to public health, particularly in the prevention and control of DHF. The results include an application for predicting the potential occurrence of DHF in a specific area, with features such as a Dashboard Interface, Temperature Interface, Dataset Interface, and Result Model Interface. The RMSE results obtained for this research were 0.01441372. From the research results, it can be concluded that ANN can be used to predict the potential for dengue fever to enter.*

*Keywords: ANN, Environmental Conditions, Disease Dengue Fever*

## 1. PENDAHULUAN

Penelitian yang dilakukan mengacu pada penelitian-penelitian sebelumnya sebagai tinjauan Pustaka untuk mendukung dan sebagai penyempurna dari penelitian-penelitian sebelumnya, Berikut adalah penelitian-penelitian yang menjadi referensi bagi penelitian yang dilakukan. (fanny Ramadhani et. al., 2023) menggunakan metode fuzzy K-Nearest Neighbor untuk mencari nilai paling optimum untuk mendapatkan hasil klasifikasi yang paling baik. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yang di dapat dari UCI machine learning. Data terdiri dari 300 data. Kemudian pada proses preprocessing data dilakukan dengan proses normalisasi data untuk standarisasi data agar pada saat pengujian tidak ada yang mendominasi data. Metode normalisasi yang digunakan adalah metode Min-Max Normalization agar skala nilai hanya memiliki rentang 0 sampai 1 pada semua data.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh (Andre Utama Saputra et. al., 2023) menggunakan metode pendekatan Kuantitatif jenis penelitian cross sectional dengan desain penelitian survei analitik. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus-September 2022 di wilayah kerja UPT Puskesmas Sako. Sampel penelitian ini sebanyak 55 responden. Analisa data menggunakan uji statistis chi square.

Penelitian yang dilakukan oleh (Patil, P., & Shaikh, R, et. al., 2020) Model yang digunakan menggabungkan teknik seperti regresi dan clustering untuk memproses data iklim dan insiden DBD, yang kemudian divalidasi menggunakan cross-validation

untuk memastikan keandalan model. Penelitian ini memberikan wawasan berharga tentang bagaimana perubahan iklim dapat mempengaruhi penyebaran penyakit DBD, serta menawarkan metode yang dapat digunakan oleh peneliti lain untuk mengembangkan sistem prediksi serupa.

Penelitian yang dilakukan oleh (Dwi Otik Kurniawati, et. al., 2020) menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto agar bisa mendeteksi penyakit Demam Berdarah dengan menentukan himpunan fuzzy dan domain yang meliputi 4 variabel yaitu leukosit, hemoglobin, hematokrit dan trombosit. Output dari perhitungan fuzzy adalah seseorang mengalami Demam Berdarah atau Demam/Bukan Demam Berdarah. Nilai yang didapatkan dari proses perhitungan menggunakan metode Tsukamoto adalah 1.

Penelitian yang dilakukan oleh (Anneta shifa ichwani et. al., 2019) penelitian yang dilakukan oleh Anneta shifa ichwani et. al. menggunakan metode Extreme Learning Machine (ELM), penelitian ini memprediksi angka kejadian demam berdarah dengan dilakukan prediktor cuaca. Dalam penelitian ini, digunakan tiga prediktor cuaca, yaitu suhu udara, kelembapan, dan curah hujan serta angka kejadian demam berdarah untuk memprediksi angka kejadian demam berdarah pada waktu berikutnya. Penelitian ini menggunakan jaringan saraf tiruan Extreme Learning Machine (ELM) untuk memprediksi angka kejadian demam berdarah berdasarkan faktor cuaca.

Penelitian yang dilakukan oleh (Guevara-Mendoza, et.al., 2018) mereka mengumpulkan dan menganalisis data lingkungan seperti suhu udara, curah hujan, kelembapan, dan faktor-

faktor lain yang berpotensi memengaruhi penyebaran DBD. Hasilnya menunjukkan bahwa ANN efektif dalam memprediksi potensi wabah DBD dan dapat membantu dalam pencegahan dan pengendalian penyakit. Dengan menggunakan teknik jaringan saraf tiruan, penelitian ini mampu memodelkan dan memprediksi kemungkinan kejadian DBD berdasarkan kondisi lingkungan di Chiapas. Ini membantu dalam merencanakan tindakan pencegahan dan respons yang lebih efektif terhadap penyakit ini. Penelitian ini mengembangkan model ANN untuk memprediksi kejadian DBD di Chiapas, Meksiko, menggunakan data lingkungan. Hasilnya menunjukkan bahwa ANN efektif dalam memprediksi potensi wabah DBD dan dapat membantu dalam pencegahan dan pengendalian penyakit.

Penelitian yang dilakukan oleh (Xu, L, et.al., 2017) Penelitian ini menyoroti bagaimana perubahan iklim, seperti suhu udara dan curah hujan, mempengaruhi penyebaran DBD dengan memengaruhi siklus hidup nyamuk vektor (*Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*) serta siklus replikasi virus DBD. Para peneliti menggunakan model matematika untuk mengintegrasikan data iklim dengan dinamika populasi vektor dan transmisi virus DBD. Ini membantu mereka memprediksi bagaimana variasi iklim dapat memengaruhi frekuensi dan intensitas wabah DBD di berbagai wilayah.

Penelitian yang dilakukan oleh (Prasad, et.al., 2017) menggunakan CNN untuk memantau vektor penyakit di India, meskipun tidak secara khusus untuk DBD. Mereka mengintegrasikan data lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan curah hujan ke dalam model untuk memprediksi kehadiran nyamuk vektor.

Penelitian yang dilakukan oleh (Cordeiro R., & Braga C, 2017) Penelitian ini menekankan pentingnya analisis spasial dalam memahami penyebaran DBD. Dengan menggunakan ANN, penelitian ini berkontribusi dalam mengidentifikasi area berisiko tinggi berdasarkan kondisi lingkungan. Selain itu jg memetakan secara detail distribusi spasial kasus DBD di area

perkotaan Brasil. Mereka menganalisis pola penyebaran penyakit ini untuk mengidentifikasi kluster atau area yang rentan terhadap penyebaran DBD. Para peneliti juga mengidentifikasi faktor-faktor lokal yang berkontribusi terhadap penyebaran DBD di tingkat lokal, seperti kondisi sanitasi, kepadatan populasi, dan lingkungan fisik lainnya. Ini membantu dalam memahami determinan lokal yang mempengaruhi prevalensi dan distribusi DBD.

Penelitian yang dilakukan oleh (Zellweger R. M., et.al., 2017) Artikel ini mengkaji berbagai model prediktif DBD dan menyarankan bahwa model ANN memiliki potensi besar dalam membuat keputusan praktis terkait pengendalian DBD. Penelitian ini menyajikan berbagai jenis model matematis yang digunakan untuk memprediksi dan mengelola epidemi DBD. Ini termasuk model untuk memprediksi penyebaran penyakit, estimasi angka kesakitan, dan evaluasi intervensi pencegahan. Fokus utama penelitian ini adalah bagaimana model-model tersebut dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan praktis di lapangan, seperti penempatan sumber daya pencegahan atau respons cepat terhadap wabah.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rey J. R., 2014) Penelitian ini menganalisis faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi penyebaran DBD di Florida, mendukung pentingnya variabel lingkungan dalam model prediktif. Penelitian ini mengonfirmasi keberadaan DBD di Florida, yang sebelumnya dianggap sebagai area dengan risiko rendah untuk penyakit ini. Studi ini memberikan bukti bahwa DBD dapat menjadi ancaman kesehatan masyarakat di wilayah yang tidak biasanya terkait dengan penyakit ini. Penelitian ini juga mempertimbangkan faktor lingkungan yang mempengaruhi penyebaran DBD di Florida, termasuk iklim, habitat nyamuk vektor, dan kondisi ekologis lainnya. Ini membantu dalam memahami faktor-faktor yang mendukung keberadaan DBD meskipun di luar area endemik tradisionalnya.

Penelitian yang dilakukan oleh (Fan J., et.al., 2014) Studi ini mengkaji epidemiologi DBD di Guangzhou dan menunjukkan

hubungan kuat antara kondisi lingkungan dan penyebaran penyakit, memperkuat relevansi model prediktif berbasis ANN. Studi ini mengumpulkan data epidemiologis DBD selama 10 tahun untuk memahami tren prevalensi, distribusi spasial, dan karakteristik epidemiologis lainnya di Guangzhou. Ini termasuk analisis terhadap kasus, tingkat insiden, dan faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit. Selain itu juga mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan lokal yang berkontribusi terhadap penyebaran DBD di Guangzhou, seperti iklim, demografi populasi, dan kondisi sanitasi. Ini membantu dalam memahami dinamika penularan DBD di wilayah tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh (Amarasinghe, et.al., 2015) Penelitian ini menggunakan berbagai teknik data mining, seperti algoritma machine learning dan analisis pola, untuk menganalisis data historis DBD. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi pola atau tren yang dapat digunakan untuk memprediksi kejadian wabah DBD di masa depan. Para peneliti mengembangkan model prediksi berdasarkan data epidemiologis dan lingkungan yang relevan. Dengan menggunakan data mining, mereka dapat membangun model yang dapat mengidentifikasi faktor-faktor risiko dan kondisi lingkungan yang mempengaruhi potensi wabah DBD.

ANN dengan metode statistik tradisional untuk memprediksi kejadian DBD di Malaysia. Mereka menganalisis data historis tentang kasus DBD serta variabel lingkungan seperti suhu, curah hujan, dan kelembaban. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ANN dapat memberikan prediksi yang lebih akurat dibandingkan dengan metode statistik konvensional dalam memodelkan dan meramalkan tren kasus DBD. Ini mengindikasikan potensi besar dari pendekatan AI seperti ANN dalam epidemiologi untuk memahami dan mengelola penyakit infeksi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Bashar, K., & Al-Amin, H. M., 2013) Penelitian ini memanfaatkan ANN untuk memodelkan hubungan antara faktor-faktor lingkungan,

demografis, dan epidemiologis dengan kejadian DBD. Metode ini memungkinkan mereka untuk mengintegrasikan dan menganalisis data yang kompleks dari berbagai sumber untuk prediksi yang lebih akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ANN dapat digunakan efektif untuk memprediksi kemungkinan wabah DBD di Dhaka. Ini termasuk mempertimbangkan faktor-faktor seperti suhu, curah hujan, kepadatan populasi, dan riwayat epidemiologis yang relevan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Morin, C. W., 2013) Penelitian ini menyoroti bagaimana perubahan iklim, termasuk suhu, curah hujan, dan kelembaban udara, dapat mempengaruhi perkembangan nyamuk vektor dan siklus replikasi virus DBD. Variasi iklim ini dapat mengubah distribusi geografis penyakit dan intensitas transmisi. Para peneliti mengumpulkan bukti ilmiah yang mendukung hubungan antara faktor-faktor iklim dan penyebaran DBD di berbagai wilayah. Mereka menganalisis bagaimana perubahan iklim global dapat mempengaruhi prevalensi dan distribusi DBD secara global.

### **Perbedaan Positif Pada Penelitian Kami**

Penelitian yang diusulkan dalam menggunakan metode ANN Perception untuk memprediksi potensi masuknya DBD memiliki beberapa keunggulan dibandingkan penelitian sebelumnya:

- a. Penggunaan Data Terbaru : Penelitian ini akan menggunakan data lingkungan dan kesehatan terbaru untuk memastikan model prediktif yang lebih akurat dan relevan.
- b. Integrasi Multivariat : Model ANN yang diusulkan akan mengintegrasikan berbagai variabel lingkungan secara bersamaan, memberikan analisis yang lebih komprehensif dan prediksi yang lebih tepat.
- c. Validasi Real-Time : Selain menggunakan data historis, model ini akan divalidasi menggunakan data real-time untuk memastikan keandalannya dalam situasi nyata.
- d. Pendekatan Adaptif : ANN memiliki kemampuan untuk belajar dan beradaptasi dengan data baru, memungkinkan

peningkatan berkelanjutan dalam akurasi prediksi seiring waktu.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam pengembangan pengetahuan mengenai epidemiologi DBD tetapi juga memberikan alat praktis bagi pengambil keputusan dalam upaya pengendalian penyakit yang lebih efektif dan efisien.

## 2. METODE

Artificial Neural Network (ANN) adalah salah satu teknik dalam kecerdasan buatan yang digunakan untuk memodelkan hubungan kompleks antara input dan output melalui proses pembelajaran. Dalam konteks memprediksi potensi masuknya penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD), ANN digunakan untuk mengidentifikasi dan memahami pola antara variabel lingkungan (seperti suhu, curah hujan, kelembaban, dan kepadatan penduduk) dan kejadian DBD. Penerapan ANN untuk prediksi potensi masuknya penyakit DBD berdasarkan kondisi lingkungan menjanjikan, meskipun memerlukan pemrosesan data yang teliti, desain model yang tepat, serta validasi dan evaluasi yang cermat. Dengan pendekatan yang tepat, teknologi ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pemantauan dan pengendalian penyakit infeksi menular seperti DBD

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan  $W_{baru}$ , sebagai berikut :

$$W_{baru} = W_{lama} + \eta \cdot error \cdot x$$

Dimana:

- $W_{baru}$  adalah bobot baru.
- $W_{lama}$  adalah bobot lama.
- $\eta$  (*eta*) adalah laju pembelajaran.
- error adalah nilai kesalahan.
- $x$  adalah nilai input.

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai RMSE, sebagai berikut :

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n}}$$

Dimana:

- RMSE adalah root mean square error
- $y$  adalah nilai hasil observasi
- $\hat{y}$  adalah nilai hasil prediksi
- $i$  adalah urutan data pada database
- $n$  adalah jumlah data

## Model DFD

Data Flow Diagram Level 0 digunakan untuk menggambarkan arus data dan proses yang terjadi.

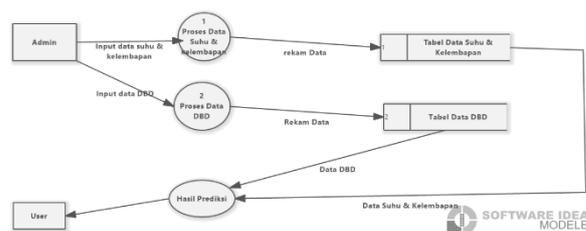


Gambar 1 DFD Level 0

DFD level 0 pada Gambar 1 menggambarkan hubungan antar aktifitas sebagai berikut:

- Admin menginputkan data suhu dan kelembapan ke sistem
- Admin menginputkan data DBD ke sistem
- Sistem mengolah data suhu, kelembapan dan data DBD
- User akan menerima output dari sistem berupa hasil prediksi

Selanjutnya untuk DFD level 1 :



Gambar 2 DFD Level 1

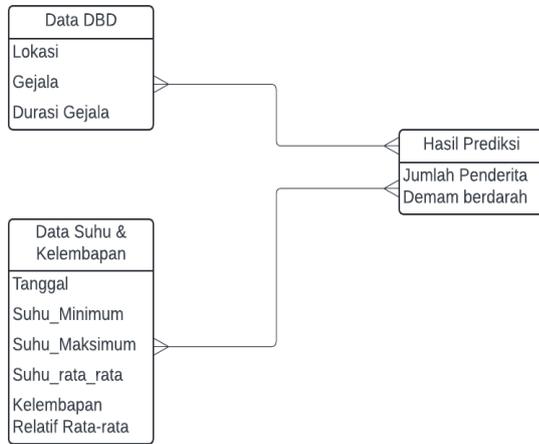
Pada DFD level 1 yang ditunjukkan pada Gambar 2, menggambarkan penjabaran aktifitas dari DFD level 0 sebagai berikut:

- Proses data suhu & kelembapan dan proses data DBD dilakukan oleh admin yang semuanya akan tersimpan dalam table data suhu & kelembapan dan table data DBD
- Dari data yang ada pada database di diproses oleh aplikasi web menjadi data

visual yang mudah untuk dianalisa kemudian akan di sampaikan ke user.

c. Hasil prediksi diterima oleh User.

Rancangan Awal Database



Gambar 3 Rancangan DB

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Interface Database

Berikut screenshot database kami sekitar 19 Coloumn dataset (dengan rincian Id, Tahun, Bulan, Kota\_administrasi, Kecamatan, Suhu\_rt, Lembab\_rt, Penderita\_dbd, Meninggal, Periode\_data, Status, Luaran\_y, Error, W1baru, W2baru, W3baru, Created\_at, Updated\_at)

Tabel 1. Struktur Database

No	Nama Field	Tipe
1	Id	Varchar
2	Tahun	Varchar
3	Bulan	Varchar
4	Kota_administrasi	Varchar
5	Kecamatan	Varchar
6	Suhu_rt	Varchar
7	Lembab_rt	Varchar
8	Penderita_dbd	Varchar
9	Meninggal	Varchar
10	Periode_data	Varchar
11	Status	Varchar
12	V	Varchar
13	Luaran_y	Varchar
14	Error	Varchar
15	W1baru	Varchar
16	W2baru	Varchar
17	W3baru	Varchar
18	Created_at	Varchar

19	Updated_at	Varchar
----	------------	---------

Tabel 2. Dataset

id	tahun	bulan	Kota Admi nis trasi	Keca matan	Suhu _rt	Lem bab _rt	Pende rita _dbd	Mening gal	Periode _data
1	2020	10	Jakarta Barat	Palmerah	28.7	79	0	0	202010
2	2020	11	Jakarta Barat	Palmerah	27.5	88	1	0	202011
3	2020	12	Jakarta Barat	Palmerah	28.3	75	4	0	202012
4	2020	1	Jakarta barat	Taman Sari	27.4	79	0	0	202001
5	2020	2	Jakarta barat	Taman Sari	28.3	72	11	0	202002

3.2. Interface Dashboard

Pada menu dashboard menampilkan hasil eksekusi program. Disini dapat dilihat untuk x1 adalah suhu, x2 adalah kelembapan dan x3 adalah penderita demam berdarah. Terdapat juga nilai y, luaran y, error, w1 baru, w2 baru dan w3 baru.

No	x1	x2	x3	y	Luaran Y	Error	W1 Baru	W2 Baru	W3 Baru
1	28.7	79	0	1	40.21	-1	-5.44	-15.4	0.1
2	26.4	82	0	1	40.82	-1	-4.98	-16	-0.1
3	28.3	76	1	1	38.89	0	0.3	0.4	0.1
4	28.7	85	0	1	43.91	-1	-5.44	-16.6	-2.5
5	29.3	85	0	1	43.29	-1	-5.56	-16.6	-0.9
6	28.8	86	0	1	43.24	-1	-5.46	-16.8	-0.3
7	29.7	82	0	1	41.71	-1	-5.64	-16	0.1
8	29	86	0	1	43.1	-1	-5.5	-16.8	0.1
9	30.3	78	1	1	40.29	0	0.3	0.4	0.1
10	27.5	88	1	1	41.55	0	0.3	0.4	0.1

Gambar 4 Interface Dashboard

3.3. Interface Suhu

Pada menu Interface Suhu menampilkan Suhu pada dataset kami. Dengan rincian no, tanggal, tahun, suhu minimum, suhu maksimum, suhu rata-rata, kelembapan relative rata-rata, curah hujan, dan durasi penyinaran matahari.

No	Tanggal	tahun	suhu minimum	suhu maksimum	suhu rata-rata	kelembaban	relatif	rate	curah hujan	durasi	penyiraman	matahari
1	2021	24.6	31.2	28.7	79	0	4.4					
2	2020	24.8	34.4	0	0	0	6.6					
3	2019	24.8	30.6	28.3	75	0	7.7					
4	2018	24.9	31.4	27.4	79	0	2.5					
5	2017	25	34	28.3	72	0	0.5					
6	2016	24.2	34	0	0	0	7.8					
7	2015	24.8	33	28.5	77	0	7.5					
8	2014	24.8	32.2	28.1	81	888	2.6					
9	2013	24	31.4	26.7	83	0.3	0.4					
10	2012	22.9	31.9	26.4	82	9	0.8					
11	2011	22.2	32.6	26.9	80	0	3.5					
12	2010	22.2	34.8	26.8	82	0	2.6					
13	2009	22.6	34.4	26.4	79	888	4.8					

Gambar 5 Interface Suhu

### 3.4. Interface Dataset

Pada menu dataset menampilkan seluruh row dan column yang ada pada dataset yang kami gunakan. Disini dapat terlihat kolom no, tahun, bulan, kota\_administrasi, kecamatan, suhu\_rt, lembab\_rt, penderita\_dbd, meninggal.

No	Tahun	Bulan	kota_administrasi	kecamatan	suhu_rt	lembab_rt	penderita_dbd	mening
1	2020	10	Jakarta Barat	Palmerah	28.7	79	0	0
2	2020	7	Jakarta Barat	Taman Sari	26.4	82	1	0
3	2020	8	Jakarta Pusat	Kemayoran	28.3	76	0	0
4	2019	6	Jakarta Barat	Kebon Jeruk	28.7	85	13	0
5	2019	7	Jakarta Barat	Kebon Jeruk	29.3	85	5	0
6	2019	8	Jakarta Barat	Kebon Jeruk	28.8	86	2	0
7	2019	9	Jakarta Barat	Kebon Jeruk	29.7	82	0	0
8	2019	10	Jakarta Barat	Kebon Jeruk	29	86	0	0
9	2019	11	Jakarta Barat	Kebon Jeruk	30.3	78	0	0
10	2019	12	Jakarta Barat	Kebon Jeruk	30.2	82	1	0

Gambar 6 Interface Dataset

### 3.5. Interface Hasil

Pada menu interface hasil menampilkan hasil eksekusi program

No	x1	x2	x3	y	Luaran Y	Error	W1 Baru	W2 Baru	W3 Baru	
1	2020	28.7	79	0	1	40.21	-1	-5.44	-15.4	0.1
2	2020	26.4	82	0	1	40.82	-1	-4.98	-16	-0.1
3	2020	28.3	76	1	1	38.89	0	0.3	0.4	0.1
4	2019	28.7	85	0	1	43.91	-1	-5.44	-16.6	-2.5
5	2019	29.3	85	0	1	43.29	-1	-5.56	-16.6	-0.9
6	2019	28.8	86	0	1	43.24	-1	-5.46	-16.8	-0.3
7	2019	29.7	82	0	1	41.71	-1	-5.64	-16	0.1
8	2019	29	86	0	1	43.1	-1	-5.5	-16.8	0.1
9	2019	30.3	78	1	1	40.29	0	0.3	0.4	0.1
10	2019	27.5	88	1	1	43.55	0	0.3	0.4	0.1
11	2019	27.5	88	0	1	45.65	-1	-5.2	-17.2	-4.3
12	2019	30.2	66	0	1	39.16	-1	-5.74	-12.8	-7.3

Gambar 7 Interface Hasil

### 3.6. Code Program

Berikut kami lampirkan code program dari sistem yang kami buat

```

class Dataset extends Controller
{
    public function proses()
    {
        $dataset = ModelsDataset::all();

        $set = [
            'w1'=>0.3,
            'w2'=>0.4,
            'w3'=>0.1,
            'l1'=>0.2,
            'trsd'=>0.01,
        ];

        foreach ($dataset as $data) {
            $y = ($data->suhu_rt*$set['w1'])+($data->lembab_rt*$set['w2'])+($data->penderita_dbd*$set['w3']);

            if ($y < $set['l1']) {
                $luaran_y = 0;
            }else{
                $luaran_y = 1;
            }

            $rerror = $data->status - $luaran_y;

            $w1baru = $set['w1'] + ($set['l1']*$rerror*$data->suhu_rt);
            $w2baru = $set['w2'] + ($set['l1']*$rerror*$data->lembab_rt);
            $w3baru = $set['w3'] + ($set['l1']*$rerror*$data->penderita_dbd);

            $key = ['id'=>$data->id];
            $data->update([
                'w1'=>$w1baru,
                'luaran_y'=>$luaran_y,
                'error'=>$rerror,
                'w1baru'=>$w1baru,
                'w2baru'=>$w2baru,
                'w3baru'=>$w3baru,
            ]);
        }
    }
}
    
```

Gambar 8 Code Program

Artificial Neural Network (ANN) adalah model matematika yang terinspirasi dari struktur dan fungsi jaringan saraf biologis manusia. ANN terdiri dari banyak unit pemrosesan sederhana yang disebut neuron, yang terhubung dalam lapisan-lapisan. Setiap neuron menerima input, melakukan operasi matematika sederhana pada input tersebut, dan menghasilkan output. Jaringan saraf terdiri dari lapisan input, lapisan tersembunyi (hidden layer), dan lapisan output.

### 3.7. Pembahasan Terkait

Dalam penelitian mengenai potensi masuknya penyakit DBD, ANN digunakan untuk memprediksi jumlah kasus demam berdarah berdasarkan variabel lingkungan seperti suhu dan kelembapan. Berikut adalah poin-poin pembahasan terkait penggunaan ANN dalam konteks ini:

#### 1. Variabel Input

- Suhu : Variabel suhu udara dapat menjadi faktor kritis dalam pengembangan larva nyamuk vektor dan siklus hidup virus DBD.
- Kelembapan : Kelembapan juga mempengaruhi reproduksi nyamuk vektor dan kelangsungan hidup virus.

- c. Jumlah Penderita Demam Berdarah : Variabel ini dapat digunakan sebagai indikator atau variabel target untuk pelatihan dan validasi model ANN.

## 2. Struktur Model ANN

- a. Lapisan Input : Input model ANN akan menerima data historis atau real-time tentang suhu, kelembapan, dan jumlah penderita DBD.
- b. Lapisan Tersembunyi : Terdiri dari neuron-neuron yang melakukan operasi matematis terhadap input untuk mengekstraksi pola-pola yang kompleks dan hubungan non-linear antara variabel input.
- c. Lapisan Output : Memberikan prediksi tentang ada atau tidak nya jumlah penderita demam berdarah pada suhu dan kelembapan tertentu.

### Cara Kerja ANN

Setelah dilakukan Preprocessing Data dengan mengimport dataset, didapatkan nilai untuk melakukan prediksi selanjutnya yaitu nilai bobot  $W_1$ ,  $W_2$  dan  $W_3$ . Contoh pada nilai suhu\_rt 28,2, lembab\_rt 84 dan penderita\_dbd 2 didapatkan hasil prediksi adalah ada.

## 3. Pelatihan dan Validasi Model

- a. Data historis yang mencakup variabel input (suhu, kelembapan) dan output (jumlah penderita DBD) digunakan untuk melatih model ANN.
- b. Proses pelatihan melibatkan penyesuaian bobot dan bias di antara neuron untuk mengoptimalkan prediksi berdasarkan data yang diberikan.
- c. Setelah melatih model, validasi dilakukan menggunakan data independen untuk mengukur kinerja prediktif model ANN. Setelah melatih model Artificial Neural Network (ANN) menggunakan dataset yang tersedia, dilakukan evaluasi kinerja model untuk memastikan kecocokannya dalam memprediksi variabel target didapatkan hasil RMSE sebesar 0.01441372.

## 4. Hasil Prediksi:

- a. Model ANN yang terlatih dapat digunakan untuk membuat prediksi tentang potensi masuknya penyakit DBD di masa depan berdasarkan variabel suhu dan kelembapan yang diberikan.
- b. Prediksi ini dapat memberikan wawasan kepada peneliti atau pihak berwenang untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang berpotensi mengalami peningkatan kasus DBD, sehingga tindakan pencegahan dapat diambil lebih awal.

Dengan menggunakan metode ANN Perception, penelitian ini tidak hanya memungkinkan untuk memprediksi potensi masuknya DBD dengan lebih akurat berdasarkan kondisi lingkungan, tetapi juga memberikan landasan untuk mengembangkan strategi respons yang lebih efektif dalam menghadapi ancaman penyakit ini. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Annetta shifa ichwani et. al., 2019) untuk prediksi angka kejadian demam berdarah dengue berdasarkan faktor cuaca menggunakan Metode Extreme Learning Machine didapatkan hasil rata-rata MSE terkecil pada fase pengujian, yaitu sebesar 0,0116. Sedangkan pada penelitian ini didapatkan hasil RMSE adalah 0.01441372.

## 4. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Penerapan metode Artificial Neural Network Perception dalam memprediksi potensi masuknya penyakit DBD berdasarkan kondisi lingkungan menunjukkan hasil yang menjanjikan. Dengan kemampuan untuk menangani data yang kompleks dan menghasilkan prediksi yang akurat, ANN dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam upaya pencegahan dan pengendalian DBD.

Variabel yang digunakan untuk menghasilkan prediksi adalah suhu, kelembapan dan jumlah penderita demam berdarah sehingga bisa didapatkan hasil prediksi ada atau tidak nya jumlah penderita demam berdarah pada suhu dan kelembapan tertentu.

Didapatkan hasil RMSE untuk penelitian ini adalah 0.01441372. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ANN dapat

digunakan untuk memprediksi potensi masuknya penyakit DBD.

#### 4.2 Saran

Agar lebih di kembangkan lagi ke aplikasi mobile agar Mempermudah akses dan penyebaran informasi prediksi kepada masyarakat sehingga mereka dapat mengambil langkah pencegahan dengan lebih cepat dan efektif.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Amarasinghe, A., & Viangteeravat. 2015. *Dengue outbreak prediction using data mining techniques. Journal of Health Informatics in Developing Countries*, 9(1), 24-33.
- Bashar, K., & Al-Amin, H. M. 2013. *Artificial neural network for the prediction of dengue outbreak in Dhaka. Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 48(6), 634-640.
- Cordeiro, R., & Braga, C. 2017. *The spatial distribution of dengue fever in a Brazilian urban setting. Tropical Medicine & International Health*, 22(8), 936-943.
- Fan, J., Liu, Q., Li, C., Sun, Q., Ma, Y., Liu, X., & Lu, Y. 2014. *Dengue fever in Guangzhou, southern China: a 10-year epidemiological analysis of the prevalence and characteristics. BMC Infectious Diseases*, 14(1), 361.
- Guevara-Mendoza, S., Gavidia-Ceballos, M., & Benitez-Valladares, D. 2018. *Application of artificial neural networks to predict the occurrence of dengue fever in Chiapas, Mexico. Revista Panamericana de Salud Pública*, 42, e139.
- Ichwani, A. S., & Wibawa, H. A. 2019. *Prediksi angka kejadian demam berdarah dengue (dbd) berdasarkan faktor cuaca menggunakan metode extreme learning machine (studi kasus Kecamatan Tembalang). Jurnal Iptek*, 23(1), 31-38.
- Kurniawati, D. O., & Efendi, T. F. 2021. *Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Diagnosa Penyakit Demam Berdarah. Jurnal Informatika, Komputer dan Bisnis (JIKOBIS)*, 1(02), 68-77.
- Morin, C. W., Comrie, A. C., & Ernst, K. 2013. *Climate and dengue transmission: evidence and implications. Environmental Health Perspectives*, 121(11-12), 1264-1272.
- Nazmi, N., Ismail, W. R., & Shafie, A. 2019. *Prediction of dengue cases in Malaysia using artificial neural network and statistical methods. International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3), 471.
- Patil, P., Patil, P., & Shaikh, R. 2020. *Predicting dengue incidences using climate variables. International Journal of Scientific Research in Computer Science and Engineering*, 8(4), 1-7.
- Ramadhani, F., Satria, A., & Sari, I. P. 2023. *Implementasi Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor dalam Klasifikasi Penyakit Demam Berdarah. Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 2(2), 58-62.
- Rey, J. R. 2014. *Dengue in Florida (USA). Insects*, 5(4), 991-1000.
- Saputra, A. U., Ariyani, Y., & Dewi, P. 2023. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Lingkungan Fisik Dan Kebiasaan Keluarga Terhadap Penyakit Demam Berdarah Dengue (Dbd). Jurnal'aisyiyah Medika*, 8(2).
- Xu, L., Stige, L. C., Chan, K. S., Zhou, J., Yang, J., Sang, S., & Vasseur, D. A. 2017. *Climate variation drives dengue dynamics. Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(1), 113-118.
- Zellweger, R. M., Clapham, H. E., & Donnelly, C. A. 2017. *Dengue Models to Make Practical Decisions. Trends in Parasitology*, 33(2), 111-123.