

Aplikasi Pemetaan Penyakit Demam Berdarah di Surabaya dengan Metode Neural Network Multilayer Perceptron

Ivan Enrico Widodo ¹, Andreas Handoyo ², Siana Halim ³
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236
Telp (031) – 2983455, Fax. (031) - 8417658

E-mail: ivan.enricow16@gmail.com ¹, handoyo@petra.ac.id ², halim@petra.ac.id ³

ABSTRAK

Demam berdarah atau demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue*. Virus ini ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Nyamuk ini banyak hidup di wilayah subtropis dan tropis, termasuk di Indonesia. Hampir setiap tahun, terjadi kasus demam berdarah di Indonesia. Upaya pemerintah untuk mencegah demam berdarah sudah sering dilakukan. Mengikuti perkembangan teknologi, pemerintah mulai menyimpan data penderita lewat lembaga kesehatan milik mereka, yaitu puskesmas.

Namun, data yang disimpan tersebut belum dapat menghasilkan informasi berguna. Data tersebut harus melewati serangkaian proses terlebih dahulu sebelum bisa menjadi informasi. Metode pemrosesan data yang bisa digunakan adalah neural network. Karena neural network memiliki salah satu fungsi yaitu prediksi. Lalu, data hasil prediksi tersebut dapat dimasukkan kedalam peta digital untuk proses pemetaan. Pemetaan dengan peta digital yang mempunyai warna-warna serta menampilkan tingkat penderitanya dapat dikatakan menghasilkan informasi yang berguna.

Hasil dari program ini yaitu *website* yang dapat menampilkan pemetaan dalam bentuk peta digital, dengan data yang didapat berdasarkan hasil prediksi dengan metode *neural network*. Sehingga nantinya *website* ini dapat membantu pihak pemerintah untuk melakukan tindakan preventif terhadap demam berdarah.

Kata Kunci: *Neural Network*, peta digital, demam berdarah, prediksi

ABSTRACT

Dengue fever is a disease that caused by dengue virus. This virus is transmitted into human body through mosquito bites, aedes aegypti and aedes albopictus. This kind of mosquito are mostly found in subtropical and tropical regions, including in Indonesia. Almost every year, cases of dengue fever occur in Indonesia. Government's effort to prevent dengue fever have been carried out. Following the development of technology, the government began to save patient data through their own health institution, the community health centers.

However, the stored data cannot produce useful information instantly. The data must go through series of processes first before it can become information. Data processing methods that can be used are neural network. Because neural network have one function that is prediction. Then, the prediction data can be entered into a digital map for the mapping process. Mapping with digital

map that have colors and display the level of sufferers can be said to produce useful information.

The result of this program is a website that can display maps in the form of digital map, with data obtained based on prediction results using neural network method. So that later this website can help the government to take preventive measures against dengue fever.

Keywords: *Neural Network, Digital Map, Dengue Fever, Prediction*

1. PENDAHULUAN

Demam Berdarah atau demam berdarah *dengue* (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue*. Virus ini ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* [2], yang hidup di wilayah subtropis dan tropis, termasuk di Indonesia. Hampir setiap tahun, terjadi kasus demam berdarah di Indonesia. Tidak hanya terjadi di daerah perkotaan, tapi juga sampai ke pedesaan. Menurut data dari Kementerian Kesehatan, terdapat 16.692 kasus DBD yang menyerang hingga 3 Februari, dengan 169 orang diantaranya meninggal dunia. Dan Jawa Timur menjadi provinsi dengan distribusi penyakit suspek DBD tertinggi, yaitu 700 orang [9]. Di Surabaya sendiri, menurut data dari Dinas Kesehatan Surabaya, tercatat pada Januari 2019 yang terjangkau DBD sebanyak 23 Orang [1]. Upaya pemerintah untuk mengatasi DBD sudah banyak. Mulai dari penyuluhan ke masyarakat untuk menjaga kebersihan lingkungan sekitarnya, sampai dengan dilakukannya *fogging* untuk membasmi nyamuk.

Selain cara-cara diatas, pihak pemerintah, maupun rumah sakit dapat memanfaatkan data dari tahun-tahun sebelumnya. Hampir seluruh rumah sakit di Surabaya ataupun lembaga kesehatan lainnya, seperti puskesmas telah mendokumentasikan data pasien yang mereka tangani. Permasalahannya adalah data tersebut tidak dapat langsung memberikan informasi, tetapi harus diolah menjadi informasi yang berguna bagi pihak yang bersangkutan. Salah satu bentuk informasi yang dapat membantu pihak terkait adalah pemetaan. Karena dari pemetaan itu, dapat dilihat daerah-daerah mana yang terjangkau.

Untuk dapat melakukan pemetaan, data yang tersedia harus diolah terlebih dahulu. Untuk membantu proses pengolahan tersebut dapat menggunakan metode-metode *machine learning*. Salah satu metode *machine learning* yang dapat digunakan disini adalah Neural Network. Karena Neural Network memiliki beberapa fungsi seperti pengklasifikasian pola, memetakan pola yang didapat dari *input* ke dalam pola baru pada *output*, dan prediksi. Di skripsi ini, fungsi Neural Network yang akan digunakan adalah prediksi dan

hasil prediksinya akan ditampilkan sebagai pemetaan. Sehingga Neural Network dapat dikatakan sesuai untuk membantu melakukan proses pemetaan.

Software akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Python, PHP, dan JavaScript. Python merupakan bahasa pemrograman yang banyak dipakai *developer* belakangan ini, karena memiliki sintaks yang jelas dan mudah dimengerti. Python digunakan karena pemrograman ini memiliki berbagai fasilitas dan *tools* dalam bentuk *library* untuk melakukan perhitungan *machine learning* dan menghasilkan grafik dengan mudah. Namun, Python jarang terlihat digunakan untuk pemrograman *client-side*, oleh sebab itu digunakan JavaScript untuk pemrograman *client-side*, serta menampilkan peta digital dari koordinat lintang dan bujur hasil perhitungan Python. Sedangkan PHP digunakan untuk menghubungkan tampilan *frond-end* yang dibuat dengan JavaScript tadi dan *database server* yang mana menyimpan data hasil perhitungan Python.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Berdarah

Demam Berdarah atau demam berdarah *dengue* (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue*. Virus ini ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* [2] yang hidup di wilayah subtropis dan tropis, termasuk di Indonesia. Upaya pemerintah untuk mengatasi DBD sudah banyak dilakukan. Mulai dari penyuluhan ke masyarakat untuk menjaga kebersihan lingkungan sekitarnya, sampai dengan dilakukannya *fogging* untuk sebagai bentuk kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk. Selain cara tersebut, sebenarnya pihak pemerintah, dapat memanfaatkan data pasien dari tahun-tahun sebelumnya. Karena hampir seluruh rumah sakit di Surabaya ataupun lembaga kesehatan lainnya, seperti puskesmas telah mendokumentasikan data pasien yang mereka tangani. Permasalahannya adalah data tersebut tidak dapat langsung memberikan informasi, tetapi harus diolah menjadi informasi yang berguna bagi pihak yang bersangkutan.

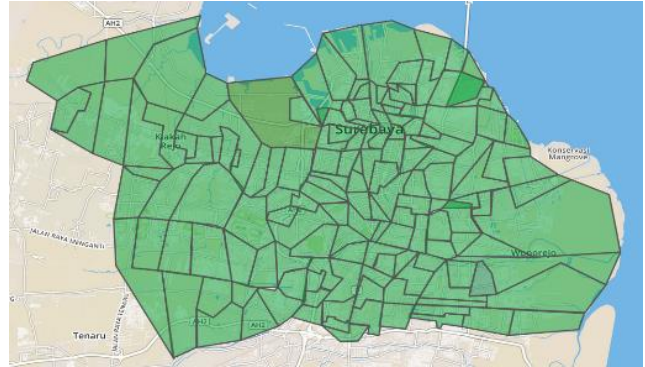
2.2 Data yang Didapat dan Digunakan

Pada skripsi ini, data yang digunakan untuk membuat model Neural Network didapat adalah data kependudukan kota Surabaya dan data penderita DBD. Data kependudukan kota Surabaya meliputi populasi penduduk, kepadatan penduduk, *sex ratio*, dan persentase kemiskinan di suatu daerah. Data kependudukan ini didapat melalui Surabaya dalam angka yang dapat diakses melalui *website* Badan Pusat Statistik. Data kepadatan penduduk ini juga dapat dicari dengan cara menghitung jumlah penduduk dibagi dengan luas wilayah suatu daerah. Lalu, data *sex ratio* juga dapat dicari dengan membagi jumlah penduduk pria dan wanita di suatu daerah. Data penderita didapat dari Dinas Kesehatan Surabaya merupakan yang berisi jumlah penderita demam berdarah dari tahun 2012-2018. Data tersebut dicatat melalui puskesmas-puskesmas yang tersambung ke *database* milik Dinas Kesehatan Surabaya. Sampai pada saat penelitian ini dilakukan, terdapat 63 puskesmas di Surabaya. Jadi total data yang didapat adalah 441 data (63 dikali 7 tahun dari tahun 2012-2018).

2.3 Google Maps API

Menurut Website resmi “Google LLC” [3], menjelaskan bahwa Google Maps API merupakan *Application Programming Interface* yang memungkinkan kita memasukkan Google Maps ke *website* maupun aplikasi *mobile phone* yang kita buat. Selain itu bisa meng-*customize* peta kita sendiri. Selain itu, juga menyediakan data

tentang rute, petunjuk arah, dan *traffic* yang *update* secara *real-time*. Juga menyediakan lebih dari 100 juta tempat, yang memungkinkan user untuk menemukan tempat berdasarkan alamat, nomor telepon, dll. Gambar 1 merupakan *polygon* yang dibuat dengan Google Map.



Gambar 1. Polygon yang Dibuat Dengan Google Map

2.4 Neural Network Multilayer Perceptron

Model Neural Network atau Jaringan Syaraf Tiruan merupakan sistem komputasi “otak” [4]. Hal itu karena Neural Network terinspirasi dari otak manusia yang mampu memberikan rangsangan (*input*), melakukan proses, dan menghasilkan *output*. Neural Network dapat menghasilkan *output* karena telah memperoleh pengetahuan yang didapat melalui proses pembelajaran [8]. Neural Network disini memiliki beberapa fungsi, seperti pengklasifikasian pola, memetakan pola dari *input* ke dalam baru pada *output*, menyimpan pola yang akan dipanggil kembali, memetakan pola sejenis, pengoptimasi permasalahan, dan prediksi [10]. Secara sederhana Neural Network terdiri dari *module* yang saling keterkaitan secara sederhana yang disebut dengan *neuron*. Setiap *neuron* ini ditandai dengan beberapa ciri, seperti memiliki *input*, nilai bobot (*weight*) dan fungsi aktivasi. Sehingga perhitungan sederhana dari Neural Network adalah penjumlahan total (*sigma*) dari *input* dikali nilai bobotnya. Lalu total penjumlahan itu dibandingkan dengan nilai ambang tertentu melalui fungsi aktivasi.

Rumus *neuron neural network*:

$$Y_s = \sum_{j=1}^N \left(\sum_{i=1}^3 W_{ij} * X_{i,s} \right) + \left(\sum_{k \in (U,T,Se1,B)} W_{kj} * Y_{s,k} \right) + bias_j \quad (1)$$

Neural Network memiliki beberapa metode, yaitu Singlelayer Perceptron, Multilayer Perceptron, dan Backpropagation. Neural Network Multilayer Perceptron merupakan perkembangan dari Neural Network Perceptron. Dikembangkan dengan tujuan menutupi kelemahan Neural Network Perceptron, yaitu melakukan operasi logika yang kompleks [5]. Multilayer Perceptron tersusun dalam tiga tingkatan yang terdiri dari 1 *input layer*, 1 atau lebih *hidden layer*, dan 1 *output layer*. Sehingga nantinya proses akan berjalan dari *input layer* ke *ouput layer*, yang mana tidak ada pengulangan. Arsitektur Neural Network seperti ini disebut *feed-forward*.

Pada skripsi ini, yang membedakan dengan penggunaan Neural Network pada umumnya, adalah penggunaan data spasial pada *input layer*-nya. Data spasial yang dimaksudkan adalah data jumlah penderita di Utara, data jumlah penderita di Timur, data jumlah

penderita di Selatan, dan data jumlah penderita di Barat. Dengan demikian, nantinya diharapkan Neural Network dapat memprediksikan jumlah penderita suatu daerah jika dipengaruhi daerah disekitarnya. Dengan memanfaatkan Google Maps dapat mencari daerah sekitar untuk setiap puskesmas. Tabel 1 merupakan tabel yang berisikan data sekitar puskesmas. Jika daerah sekitar berupa “-“, itu karena berada di luar Surabaya / berupa laut Jawa. Nantinya ketika membuat *input*, daerah tersebut (daerah “-“) akan dianggap nol (0).

Tabel 1. Data Sekitar Puskesmas (Hanya Sebagian)

Puskesmas	Utara	Timur	Selatan	Barat
Asemrowo	-	Morokrengangan	Tanjungsari	Sememi
Balongsari	Asemrowo	Tanjungsari	Lontar	Manukan Kulon
Bangkingan	Lidah Kulon	Balas Klumprik	-	-

2.5 Normalisasi

Setelah semua penjelasan mengenai Neural Network diatas, terdapat satu proses yang biasanya dilakukan oleh para peneliti ketika akan membuat model Neural Network. Proses tersebut disebut normalisasi. Proses ini bertujuan untuk menstandarisasi data yang digunakan untuk proses pembuatan model [7]. Terdapat berbagai macam metode normalisasi, tapi disini akan digunakan rumus *minmax normalization* yang akan mengubah data menjadi *range* antara 0 sampai 1.

Rumus *min max normalization*:

$$y = (x - \min) / (\max - \min) \quad (2)$$

Dimana x adalah nilai aktual, max adalah nilai maksimum dari nilai aktual, min adalah nilai minimum dari nilai aktual, dan y adalah nilai yang telah dinormalisasi. Lalu setelah model terbuat dan menghasilkan nilai prediksi, harus dikembalikan lagi ke bentuk sebelum normalisasi.

Rumus denormalisasi:

$$x = y * (\max - \min) + \min \quad (3)$$

2.6 Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang berjudul “*Application of Artificial Neural Networks for Dengue Fever Outbreak Predictions in the Northwest Coast of Yucatan, Mexico and San Juan, Puerto Rico*” [6]. Dalam penelitian ini mereka hanya melakukan prediksi dengan metode *neural network* dengan data demam berdarah di 3 negara tapi tidak ditampilkan dalam peta digital.

Selain itu, ada penelitian yang berjudul “*A GIS-Based Artificial Neural Network Model for Spatial Distribution of Tuberculosis across the Continental United States*” [7]. Dalam penelitian ini menampilkan peta digital tapi tidak menggunakan data demam berdarah.

3. ANALISA dan DESAIN SISTEM

3.1 Hak Akses Setiap Pengguna

Aplikasi ini nantinya akan memiliki 3 pengguna, yaitu *guest*, *admin* puskesmas, dan *admin* pusat. Setiap pengguna memiliki hak akses yang berbeda – beda, terlebih untuk *admin* puskesmas dan *admin* pusat, yang harus melalui proses *login* terlebih dahulu. *Guest* memiliki hak akses berupa melihat *map* dan melihat *profile*

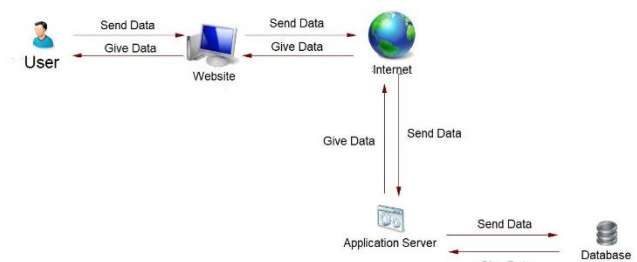
puskesmas. *Admin* puskesmas memiliki hak akses seperti *Guest* (melihat *map* dan melihat *profile* puskesmas), ditambah dengan *edit profile* puskesmasnya, *maintenance* jumlah penderita puskesmasnya, dan melihat *summary* penderita di puskesmasnya. *Admin* pusat memiliki hak akses sama seperti *Guest* (melihat *map* dan melihat *profile* puskesmas), ditambah dengan *input* jumlah penderita (berupa *file excel*), proses prediksi dengan Neural Network, dan melihat *summary* puskesmas. Tabel 2 akan memperlihatkan hak akses untuk setiap pengguna.

Tabel 2. Perbandingan Hak Akses Setiap Pengguna

Hak Akses	<i>Guest</i>	<i>Admin</i> Puskesmas	<i>Admin</i> Pusat
Melihat Peta Digital	V	V	V
Melihat <i>Profile</i> Puskesmas	V	V	V
Proses Kalkulasi Neural Network.	X	X	V
<i>Edit Profile</i> Puskesmas	X	V	X
Melihat <i>Summary</i> Puskesmas	X	V	V
<i>Input</i> Data Penderita Puskesmas	X	V	V
<i>Input File</i> Mengenai Data Puskesmas	X	X	V

3.2 Arsitektur Sistem

Untuk mengetahui bagaimana sistem bekerja, dibutuhkan sebuah desain struktur dari sistem tersebut. Hal ini bertujuan agar pengguna bisa memahami proses yang terjadi. Arsitektur Sistem dibagi menjadi dua, yaitu arsitektur sistem untuk *guest* dan *admin* puskesmas, serta arsitektur sistem untuk *admin* pusat. Hal ini dikarenakan hanya *admin* pusat yang dapat melakukan proses perhitungan prediksi. Gambar 2 merupakan arsitektur sistem untuk *guest* dan *admin* puskesmas dan Gambar 3 merupakan arsitektur sistem untuk *admin* pusat.



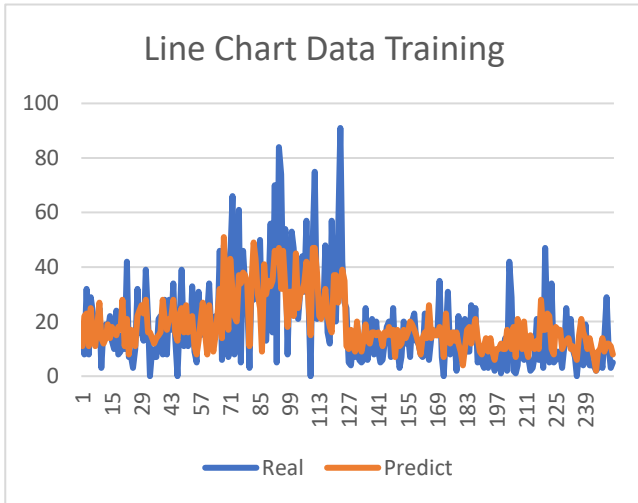
Gambar 2. Arsitektur Untuk *Guest* dan *Admin* Puskesmas

Guest dan *admin* puskesmas dapat mengakses sistem dari *web browser* mereka masing-masing. Data yang dikirim oleh *guest* dan *admin* puskesmas dapat berbagai macam, seperti data tahun prediksi, data puskesmas yang dipilih di peta, dan data *profile* masing-masing puskesmas. Tapi, *admin* puskesmas memiliki hak akses lebih, yaitu mereka dapat mengirim data *login*, data *input* proses untuk puskesmasnya, dan data *profile* puskesmas mereka masing-masing. Setelah data tersebut dikirim dari *client* sampai ke *database* oleh *application server*, sistem akan mengirim kembali data sesuai data *input* dari *client*. Jika data yang dikirim oleh *client* adalah tahun prediksi, maka sistem akan menampilkan peta sesuai

4.1 Pengujian dengan Data Training

Uji coba ini dilakukan dengan menggunakan data yang digunakan untuk *training model*. Data *training* merupakan data dari tahun 2012-2015. Jumlah data *training* ini adalah sebanyak 252 data. Setiap tahun, data yang diperoleh sebesar 63 data (sejumlah puskesmas di Surabaya), oleh sebab itu data *training* berjumlah 252 data (63 dikali 4). Uji coba ini berfungsi untuk melihat hasil *model* yang dibuat dengan data *training* itu sendiri.

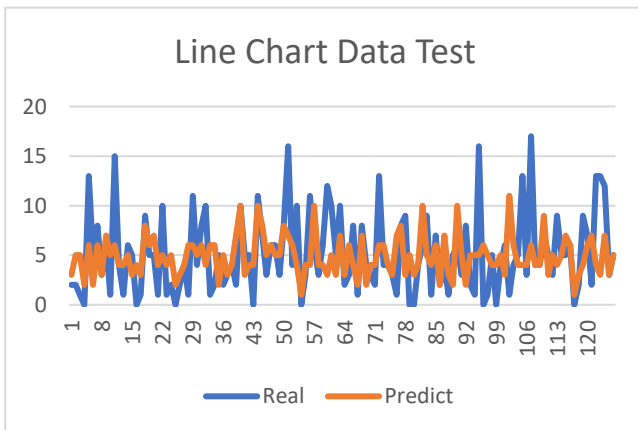
Hasil dari pengujian ini menghasilkan nilai *loss* sebesar 0,0176 yang dihitung dengan menggunakan metode *mean squared error*. Data hasil prediksi sudah hampir mendekati data yang dijadikan target, walaupun masih ada beberapa nilai yang cukup jauh. Gambar 6 merupakan tampilan *line chat* perhitungan data *training*.



Gambar 6. Line Chart Perhitungan Data Training

4.2 Pengujian dengan Data Test

Uji coba ini dilakukan dengan menggunakan data *test*. Data *test* berjumlah sebanyak 126 data. Data *test* merupakan data dari tahun 2017-2018. Setiap tahun, data yang diperoleh sebesar 63 data (sejumlah puskesmas di Surabaya), oleh sebab itu data *testing* berjumlah 126 data (63 dikali 2). Uji coba ini digunakan untuk melihat hasil *model* yang dibuat dengan data *test*. Gambar 7 merupakan *line chart* perhitungan data *test*.



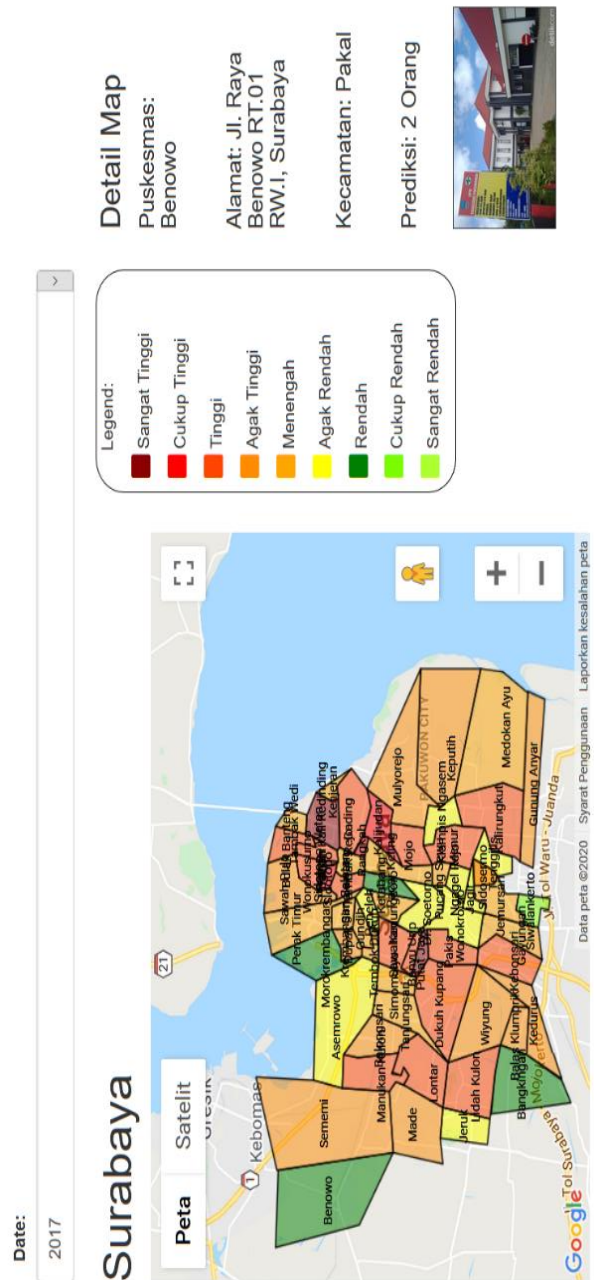
Gambar 7. Line Chart Perhitungan Data Test

Hasil dari pengujian ini menghasilkan nilai *loss* sebesar 0,052. Sudah menjadi hal yang biasa bahwa nilai *loss* untuk data *test* lebih besar daripada nilai *loss* dari data *training*. Sama seperti pengujian

dengan data *training*, dalam pengujian ini terdapat nilai yang sudah hampir mendekati data yang dijadikan target, walaupun masih ada beberapa nilai yang cukup jauh.

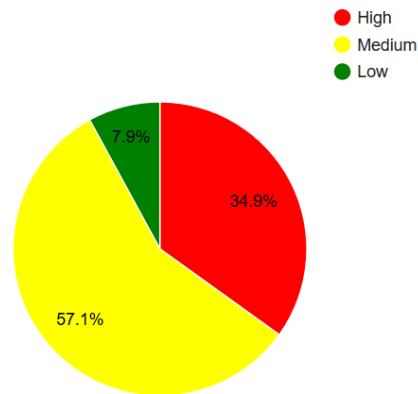
4.3 Pengujian Tampilan Aplikasi

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan apakah program dapat menampilkan aplikasi pemetaan berupa peta digital hasil perhitungan metode *neural network*. Seperti terlihat pada Gambar 8 bahwa aplikasi dapat menampilkan peta digital sesuai hasil perhitungan *neural network*. Selain itu, aplikasi juga dapat menampilkan bagan mengenai prediksi penderita DBD untuk memudahkan pembaca seperti terlihat pada Gambar 9.

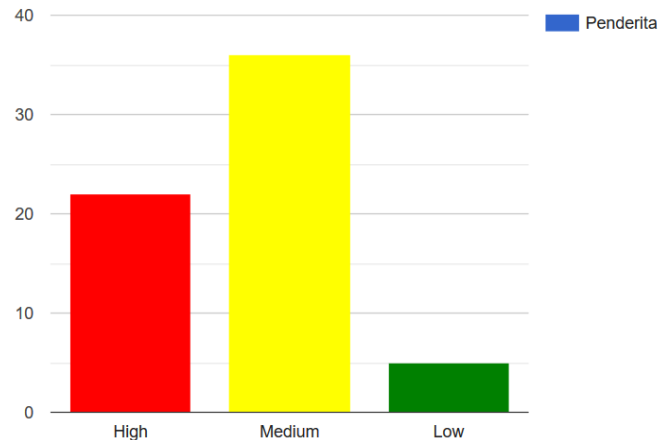


Gambar 8. Map Hasil Perhitungan Neural Network

Puskesmas Surabaya



Puskesmas Surabaya



Gambar 9. Map Hasil Perhitungan Neural Network

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan, diantara lain:

- Website dapat menampilkan peta digital dengan bentuk *polygon* yang memiliki data yang berasal dari *database* hasil perhitungan metode *neural network*.
- Model *neural network* yang digunakan adalah model dengan 1 input layer yang berisikan 7 neuron, 1 hidden layer dengan 17 neuron dengan fungsi aktivasi *rectified linear unit*, dan 1 output layer dengan 1 neuron dengan fungsi aktivasi linear.
- Dari hasil pengujian yang dilakukan, nilai *mean squared error* yang didapat pada pengujian dengan data *training* adalah 0,0176. Nilai *mean squared error* untuk pengujian dengan data *test* adalah 0,052 dan nilai *mean squared error* untuk pengujian dengan data *dummy* adalah 0,0491.
- Terlihat dari uji coba bahwa ada data prediksi yang nilainya mendekati nilai target dan ada yang cukup jauh. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh data daerah sekitar puskesmas. Serta memang data yang didapat terlihat cukup aneh dan tidak dapat dipastikan kebenarannya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baihaqi, A. 2019, Februari 01. *Sebulan, Penderita Demam Berdarah di Surabaya 23 Orang*. URI = <https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-4410367/sebulan-penderita-demam-berdarah-di-surabaya-23-orang>
- [2] Depkes. 2017. *Demam Berdarah Dengue*. URI = <http://www.depkes.go.id/development/site/depkes/index.php?cid=1-17042500004&id=demam-berdarah-dengue-dbd-.html>.
- [3] Google LLC. 2019. *GoogleMaps Platform Documentation*. URI = <https://developers.google.com/maps/documentation/>.
- [4] Jongmuenwai, B., Lowanichchai, S., & Jabjone, S. 2018. Prediction Model of Dengue Hemorrhagic Fever Outbreak using Artificial Neural Networks in Northeast of Thailand. *International Journal of Pure and Applied Mathematics* Volume 118, (hal. 3407-3417).
- [5] Krisnadi I., Rakhmatsyah A., & Wirayuda T. A. B. 2008. *Perbandingan Antara Jaringan Syaraf Tiruan Multilayer Perceptron Dan Jaringan Syaraf Tiruan Multilayer Perceptron – Tabu Search (Studi Kasus: Klasifikasi Bunga Iris)*. (Undergraduate Thesis). URI = <https://repository.telkomuniversity.ac.id/>.
- [6] Laureano-Rosario, A., Duncan, A., Mendez-Lazaro, P., Garcia-Rejon, J., Gomez-Carro, S., Farfan-Ale, J., ... & Muller-Karger, F. 2018. Application of artificial neural networks for dengue fever outbreak predictions in the northwest coast of Yucatan, Mexico and San Juan, Puerto Rico. *Tropical medicine and infectious disease*, 3(1), 5.
- [7] Mollalo, A., Mao, L., Rashidi, P., & Glass, G. E. 2019. A GIS-Based Artificial Neural Network Model for Spatial Distribution of Tuberculosis across the Continental United States. *International journal of environmental research and public health*, 16(1), 157.
- [8] Prathama, A. Y., Aminullah A., & Saputra A. 2017. Pendekatan ANN (Artificial Neural Network) Untuk Penentuan Presentase Bobot Pekerjaan dan Estimasi Nilai Pekerjaan Struktur pada Rumah Sakit Pratama. 7(1), 1-82. DOI = doi:10.22146/teknosains.30139.
- [9] Reisha, T. 2019, February 12. *Hingga Februari 2019, Terdapat 13.683 Kasus DBD di Indonesia*. URI = <https://news.detik.com/berita/d-4425473/hingga-februari-2019-terdapat-13683-kasus-dbd-di-indonesia>.
- [10] Suhartono, D. 2012. *Dasar Pemahaman Neural Network*. URI = <https://socs.binus.ac.id/2012/07/26/konsep-neural-network/>