Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 18%

Date: Friday, May 17, 2019
Statistics: 541 words Plagiarized / 3052 Total words
Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

/ _ _/ _ _ _JURNAL IPTEK MEDIA KOMUNIKASI TEKNOLOGI _ _ _ _homepage URL : ejurnal.itats.ac.id/index.php/iptek _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _PREDIKSI ANGKA KEJADIAN DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) BERDASARKAN FAKTOR CUACA MENGGUNAKAN METODE EXTREME LEARNING MACHINE (STUDI KASUS KECAMATAN TEMBALANG) _ _Anneta Shifa Ichwani1, Helmie Arif Wibawa2 _ _Departemen Ilmu Komputer/ Informatika, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro _ _INFORMASI ARTIKEL _ _ABSTRACT _ _Jurnal IPTEK – Volume xx Nomer xx, Mei 2018 Halaman: 1 – 10 Tanggal Terbit : 20 Mei 2018 DOI: 10.31284/j.iptek.2017.v21i2.91 _ _Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an endemic disease in Indonesia and the increase in the incidence of dengue fever is caused by many factors including environmental conditions, both social, biological and physical.

Tembalang Subdistrict from 2007 to 2016 ranked first as a sub-district with the highest Incident Rate (IR) in all cities in Semarang. Appropriate handling needs to be done in anticipation of increasing the number of patients in the following years. One of the treatments that can be done is to predict the incidence of dengue fever in later times so that the government can prepare preventive measures.

The prediction of the incidence of dengue fever can be done by using weather predictors, where in this study 3 weather predictors were used, namely air temperature, humidity and rainfall as well as the incidence of dengue fever to predict the incidence of dengue fever the next time. In the study used Extreme Learning Machine (ELM) artificial neural network to predict the incidence of dengue fever based on weather factors.

The results of this study indicate that the ELM model can produce the lowest test MSE of 0.0116 and all the training time is less than 1 second.

Keywords: Artificial neural network, Dengue Hemorrhagic Fever, Extreme Learning Machine, Weather _ _EMAIL _ _ABSTRAK _ _annetashifa@gmail.com helmie@if.undip.ac.id _ _Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit endemis di Indonesia dan meningkatnya angka kejadian demam berdarah ini disebabkan oleh banyak faktor antara lain keadaan lingkungan, baik lingkungan sosial, biologis, dan fisik.

Kecamatan Tembalang dari tahun 2007 hingga 2016 menempati peringkat pertama sebagai kecamatan dengan Incident Rate (IR) DBD tertinggi se-Kota Semarang. Penanganan yang tepat perlu dilakukan sebagai antisipasi kenaikan angka penderita pada tahun-tahun berikutnya. Salah satu penanganan yang dapat dilakukan adalah memprediksi angka kejadian demam berdarah pada waktu-waktu berikutnya sehingga pemerintah dapat menyiapkan tindakan pencegahan.

Prediksi angka kejadian demam berdarah ini dapat dilakukan dengan menggunakan prediktor cuaca, dimana dalam penelitian ini digunakan 3 prediktor cuaca, yaitu suhu udara, kelembapan, dan curah hujan serta angka kejadian demam berdarah untuk memprediksi angka kejadian demam berdarah pada waktu berikutnya. Pada penelitian digunakan jaringan syaraf tiruan Extreme Learning Machine (ELM) untuk memprediksi angka kejadian demam berdarah berdasarkan faktor cuaca.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model ELM dapat menghasilkan MSE pengujian terendah sebesar 0.0116 dan waktu pelatihan kurang dari 1 detik. Kata kunci: Cuaca, Demam Berdarah Dengue, Extreme Learning Machine, Jaringan syaraf tiruan. _ _PENERBIT _ _ _ _LPPM- Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya Alamat: Jl. Arief Rachman Hakim No.100,Surabaya 60117, Telp/Fax: 031-5997244 Jurnal IPTEK by LPPM-ITATS is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

_ _ _ _ _ _ _ _

PENDAHULUAN Dengue Fever (DF) serta komplikasinya yaitu dengue haermorrhagic fever (DHF) dan dengue shock syndrome (DSS) telah menjadi masalah serius di bidang kesehatan masyarakat internasional [1]. Demam Berdarah Dengue (DBD) atau Dengue Haemorhagic Fever (DHF) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue famili Flaviviridae, dengan genusnya adalah flasvivirus yang ditularkan ke tubuh manusia melalui nyamuk Aedes Aegypti yang terinfeksi.

Demam berdarah adalah salah suatu penyakit menular yang ditandai demam mendadak, pendarahan baik di kulit maupun di bagian tubuh lainnya serta dapat menimbulkan shock dan kematian [2]. Dinas kesehatan Kota Semarang mencatat bahwa

Kecamatan Tembalang hampir setiap tahunnya menempati peringkat tertinggi sebagai kecamatan dengan Incident Rate (IR) DBD tertinggi se-Kota Semarang, tercatat pada tahun 2006 Kecamatan Tembalang menempati peringkat ketiga kemudian pada tahun 2007 hingga 2016 Kecamatan Tembalang menempati peringkat pertama sebagai Kecamatan dengan IR DBD tertinggi se-Kota Semarang.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menekan angka kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah dengan melakukan prediksi terhadap angka penderita sehingga nantinya pemerintah dapat menetapkan kebijakan pencegahan agar penderita DBD tidak terus meningkat setiap tahunnya. Prediksi atau peramalan kejadian demam berdarah ini dapat dilakukan dengan menggunakan unsur iklim karena seperti yang telah disebutkan sebelumnya dimana DBD sendiri disebabkan oleh nyamuk yang mana pertumbuhannya secara langsung dipengaruhi oleh iklim dan cuaca [3].

Di era sekarang dimana teknologi berkembang dengan pesat, prediksi bukan lagi hal yang sulit untuk dilakukan. Salah satu cara untuk melakukan prediksi adalah dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan yang mana dapat diaplikasikan menggunakan komputer. Kelebihan jaringan syaraf tiruan ini sendiri adalah pada control area, prediksi, dan pengenalan pola serta mampu menghasilkan output yang mampu mendekati nilai sebenarnya [4].

Salah satu model yang terdapat dalam jaringan syaraf tiruan adalah extreme learning machine, dimana model ini merupakan pembelajaran baru yang diperkenalkan oleh Huang. Extreme Learning Machine atau yang biasa disingkat ELM merupakan jaringan tiruan feedforward dengan single hidden layer feedforward neural network (SLFNs) [5].

Model ELM dibuat untuk mengatasi kelemahan-kelemahan yang dimiliki oleh jaringan syaraf tiruan iterutama dalam hal learning speed, ELM memiliki learning speed yang cepat dikarenakan parameter-parameter yang digunakan pada ELM seperti input weight dan hidden bias dipilih secara random sehingga nantinya ELM juga dapat menghasilkan good generalization performance.

Penelitian sebelumnya tentang prediksi menggunakan ELM pernah dilakukan oleh Kumar Chandar, dimana dalam penelitian tersebut penulis membandingkan beberapa metode diantaranya : ELM, feedforward networks without feedback, feed forward backpropagation networks, radial basis function, dan elman networks yang digunakan untuk memprediksi harga emas.

Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa ELM menghasilkan akurasi yang lebih baik dibandingkan metode lainnya dengan durasi pelatihan tersingkat [6]. Beberapa

penelitian lainnya tentang prediksi menggunakan ELM diantaranya ialah penelitian untuk memprediksi kondisi cuaca di wilayah malang [7]. dimana dari hasil penelitian tersebut didapatkan nilai means square error (MSE) sebesar 0.064560051.

Pada penelitian lainnya yang digunakan untuk peramalan jumlah kunjungan pasien didapatkan hasil MSE sebesar 0.027008476 [4]. Namun sampai saat ini belum ada model ELM untuk memprediksi angka kejadian demam berdarah. Berdasarkan masalah dan uraian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka pada penelitian ini dibahas mengenai model yang dapat melakukan prediksi angka kejadian demam berdarah berdasarkan faktor cuaca menggunakan jaringan syaraf tiruan Extreme Learning Machine.

Dimana dalam penelitian ini digunakan 4 prediktor yaitu curah hujan, suhu udara, kelembapan, dan angka penderita.

TINJAUAN PUSTAKA Demam Berdarah Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh adanya virus. DBD ditularkan melalui nyamuk terutama Aedes aegypti dan Aedes albopictrus yang ditemukan di daerah tropis dan subtropis.

Indonesia sendiri merupakan negara tropis dimana penyakit DBD merupakan endemik yang dapat muncul sepanjang tahun, terutama saat musim hujan dimana pada musim ini adalah kondisi yang paling optimal untuk nyamuk berkembang biak [8]. Pada umumnya penderita DBD akan mengalami fase demam selama 2 hingga 7 hari. Pada fase pertama yaitu hari pertama hingga hari ketiga, penderita akan merasakan demam yang cukup tinggi sampai 40°C.

Kemudian pada fase kedua penderita akan mengalami fase kritis yang terjadi pada hari keempat hingga hari kelima, dimana pada fase ini penderita akan mengalami turunnya demam hingga 37°C dan penderita merasa dapat melakukan aktivitas normal seperti sebelumnya, namun justru fase inilah yang merupakan fase kritis dimana penderita seharusnya segera mendapatkan pengobatan, jika pada fase ini penderita tidak segera mendapatkan pengobatan yang akurat maka dapat terjadi kesalahan fatal yaitu penderita dapat mengalami penurunan trombosit secara drastis akibat pecahnya pembuluh darah.

Di fase ketiga yang berlangsung pada hari keenam hingga hari ketujuh, penderita akan merasakan demam kembali dimana fase ini dinamakan fase pemulihan, pada fase inilah trombosit perlahan naik dan akhirnya menjadi normal kembali [9]. Jaringan Syaraf Tiruan Jaringan syaraf tiruan atau yang biasa disingkat JST merupakan model tiruan dari cara kerja pembelajaran otak manusia yang digambarkan ke dalam suatu program komputer.

JST ini diharapkan dapat berpikir layaknya manusia dalam menyimpulkan sesuatu yang berasal dari potongan-potongan informasi yang diterima [10]. Jaringan syaraf tiruan dikembangkan berdasarkan model matematis dengan mengansumsikan neuron-neuron yang saling berhubungan melalui sinyal-sinyal dan setiap neuron yang saling berhubungan tersebut mempunyai bobotnya masing-masing yang mana bobot ini berguna untuk mengalihkan sinyal yang ditransmisikan.

Tiap neuron ini juga memiliki fungsi aktivasi yang digunakan untuk menentukan besaran keluaran. Jaringan syaraf tiruan dapat dibagi menjadi 3 bagian yaitu : [11] Lapisan Input (input layer) Node-node di dalam lapisan input disebut unit-unit input, dimana unit input inilah yang akan menerima input dari luar. Lapisan Tersembunyi (hidden layer) Node-node di dalam lapisan tersembunyi disebut unit-unit tersembunyi.

Lapisan Output (output layer) Node-node di dalam lapisan output disebut unit-unit output. Output dari lapisan ini merupakan hasil keluaran jaringan syaraf tiruan terhadap suatu permasalahan. METODE Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data cuaca dan data penderita demam berdarah di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang.

Dimana data-data tersebut diperoleh dari beberapa instansi yang berbeda, untuk data curah hujan diperoleh melalui data yang tersedia di Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Semarang [12], sedangkan data suhu udara dan kelembapan diperoleh dari website www.wunderground.com, [13] dan website https://www..ncdc.noaa.gov, [10] dan untuk data terakhir yaitu data penderita demam berdarah perbulan diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Semarang.

Data tersebut berjumlah 132 data yang berasal dari data perbulan yang dimulai pada tahun 2006 hingga tahun 2016. Setelah data terkumpul maka tahap selanjutnya adalah melakukan mapping data. Pada tahap mapping data dilakukan pemetaan unit masukan dan unit keluaran sehingga data dapat diproses menggunakan arsitektur Extreme Learning Machine.

Data cuaca yang terdiri atas suhu udara, kelembapan, dan curah hujan serta data penderita demam berdarah akan digunakan sebagai unit masukan, sedangkan jumlah penderita demam berdarah pada satu bulan berikutnya dijadikan sebagai unit keluaran atau target. Dari data-data yang telah terkumpul dan telah di-mapping maka dapat dibentuk arsitektur jaringan syaraf tiruan yang digunakan untuk memprediksi penderita DBD satu bulan ke depan. Bentuk dari arsitektur jaringan Extreme Learning Machine ini adalah dengan menggunakan tiga layer.

Dimana layer yang pertama adalah input layer, yang terdiri atas satu bias dan 4 input neuron. Layer yang kedua adalah hidden layer, yang terdiri atas satu bias dan hidden neuron sebanyak p. Kemudian yang terakhir adalah layer ketiga, yaitu output layer, yang terdiri dari satu output neuron.

Jumlah neuron pada hidden layer merupakan variable yang dapat diubah. Data masukannya adalah berupa data cuaca dan angka penderita DBD dengan pola inputan data x1, x2, x3, x4. Output yang dihasilkan berupa nilai y, yang mana merupakan hasil angka kejadian DBD pada bulan berikutnya.

Arsitektur dari model ELM yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1. / Gambar 1. Arsitektur Model ELM untuk Memprediksi Angka Kejadian DBD Sebelum dilakukan proses pelatihan serta pengujian dengan model Extreme Learning Machine data yang digunakan pada penelitian ini terlebih dahulu dinormalisasi dengan rentang 0.1 hingga 0.9.

Alasan penggunaan rentang ini dikarenakan fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi aktivasi sigmoid dimana pada fungsi aktivasi tersebut tidak pernah mencapai 0 ataupun 1, fungsi aktivasi sigmoid ini disebut juga fungsi asimtotik [11]. Persamaan yang digunakan untuk normalisasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : ?? ' = 0.8 ×(??-??) ??-?? +0.1

_(1) _ _Keterangan : X' = data yang telah dinormalisasi X = data yang belum dinormalisasi a = data terkecil b = data terbesar Dari data yang telah dinormalisasikan tersebut maka data telah siap melalui proses pelatihan dan pengujian. Pelatihan Extreme Learning Machine dimulai dari menghitung nilai H, dimana nilai H didapatkan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut : [5] [12] ?? ???? =??(??=1 ?? ?? ?? ?? ???? ?? + ?? ??) _(2) _ _Dimana dalam hal ini x merupakan inputan, w merupakan bobot input menuju hidden neuron, sedangkan b merupakan bias.

Setelah mendapatkan H kemudian akan dilakukan penghitungan matriks moore penrose yang didapat dari perkalian matriks inverse dan transpose keluaran hidden layer dengan rumus sebagai berikut : ?? + = (?? ?? ??) -1 ?? ?? _(3) _ _Keterangan : ?? + = Matriks moore penrose ?? ?? = Matriks transpose dari H ?? = Matriks keluaran hidden layer Kemudian akan dihitung bobot output (ß) dimana bobot output ini dihasilkan dari perkalian matriks penrose hidden layer dan output layer dengan rumus sebagai berikut : ??= ?? + ?? _(4) _ _Langkah terakhir dari proses pelatihan ELM yaitu menghitung nilai prediksi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut : ??= ??=1 ?? ???? ?? _(5) _ _Pada akhir proses pelatihan didapatkan besaran bobot input menuju hidden layer serta bobot output dimana bobot ini selanjutnya akan digunakan dalam proses pengujian.

Proses pengujian dengan model Extreme Learning Machine ini memiliki rumus yang sama dengan pelatihan.

Berikut ini adalah cara kerja pengujian dari model ELM. Inisialisasi variabel-variabel yang diperlukan. Dimana nilai dari bobot input dan bobot output diambil dari hasil tahapan training. Menghitung matriks output hidden layer dengan menggunakan persamaan 2 Menghitung nilai Y dengan menggunakan persamaan 5 Di akhir proses pelatihan dan pengujian dilakukan perhitungan akurasi, dimana dalam penelitian ini pengukuran akurasi dilakukan dengan menggunakan Mean Square Error (MSE).

Perhitungan Mean Square Error (MSE) digunakan untuk mengukur apakah jaringan syaraf tiruan dapat melakukan proses pembelajaran dengan baik. Fungsi ini mengambil rata-rata kuadrat error yang terjadi antara output jaringan dan target. MSE digunakan satu epoch pelatihan, dengan menghitung seluruh pola actual output dari setiap pola input yang akan dihitung selisihnya dengan pola output yang diinginkan.

Berikut ini adalah rumus perhitungan MSE : [13] ??????= ??=1 ?? ?? 1 2 ?? _(6) _ _HASIL DAN PEMBAHASAN Pelatihan dengan model ELM ini menggunakan percobaan n split sebanyak 9,10,11,12, dan 13 serta hidden neuron sebanyak 2,3,4,5,dan 6. Setiap n split dipasangkan dengan tiap hidden neuron sehingga total yang dihasilkan adalah 25.

Hasil lengkap pelatihan dan pengujian dengan model ELM ini dapat dilihat pada tabel 1. Tabel 1 MSE Pelatihan dan Pengujian Model ELM No _Split _Hidden Neuron _Rata-Rata MSE Training _Rata-Rata MSE Testing _Time (s) _ _1 _9 _2 _0.0113 _0.0122 _0.045 _ _2 _9 _3 _0.0123 _0.0148 _0.034 _ _3 _9 _4 _0.0102 _0.0122 _0.080 _ _4 _9 _5 _0.0115 _0.0144 _0.058 _ _5 _9 _6 _0.0101 _0.0126 _0.047 _ _6 _10 _2 _0.0106 _0.0117 _0.035 _ _7 _10 _3 _0.0113 _0.0152 _0.038 _ _8 _10 _4 _0.0097 _0.0155 _0.045 _ _9 _10 _5 _0.0105 _0.0168 _0.053 _ _10 _10 _6 _0.0091 _0.0145 _0.054 _ _11 _11 _2 _0.0104 _0.0125 _0.086 _ _12 _11 _3 _0.0113 _0.0155 _0.19 _ _13 _11 _4 _0.0094 _0.0140 _0.12 _ _14 _11 _5 _0.0106 _0.0172 _0.08 _ _15 _11 _6 _0.0091 _0.0139 _0.087 _ _16 _12 _2 _0.0107 _0.0123 _0.063 _ _17 _12 _3 _0.0116 _0.0154 _0.042 _ _18 _12 _4 _0.0097 _0.0141 _0.048 _ _19 _12 _5 _0.0110 _0.0170 _0.060 _ _20 _12 _6 _0.0094 _0.0142 _0.069 _ _21 _13 _2 _0.0112 _0.0116 _0.078 _ _22 _13 _3 _0.0122 _0.0143 _0.052 _ _23 _13 _4 _0.0102 _0.0148 _0.066 _ _24 _13 _5 _0.0114 _0.0147 _0.066 _ _25 _13 _6 _0.0098 _0.0127 _0.068 _ _Keterangan : : Hasil MSE terkecil pada fase pelatihan dan pengujian : Waktu Eksekusi Tercepat Dari tabel 1 tersebut didapatkan 2 grafik yaitu grafik hasil pelatihan dan pengujian, dari kedua grafik ini dapat dilihat pengaruh nilai hidden neuron dan n split.

Perbandingan nilai MSE dengan kombinasi n split-hidden neuron pada pelatihan model ELM dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3 sedangkan untuk hasil pengujian dapat

dilihat pada gambar 4 dan 5. / Gambar 2. Pengaruh Nilai n Split pada MSE Pelatihan Model ELM / Gambar 3. Pengaruh jumlah Hidden Neuron pada MSE Pelatihan Model ELM Berdasarkan Gambar 2 dan 3 tersebut dapat dilihat bahwa jumlah hidden neuron 6 merupakan hidden neuron yang menghasilkan rata-rata MSE terkecil pada fase pelatihan baik pada n split 10 dan 11 yaitu sebesar 0.0091. / Gambar 4.

Pengaruh Nilai n Split pada MSE Pengujian Model ELM / Gambar 5. Pengaruh jumlah Hidden Neuron pada MSE Pengujian Model ELM Berdasarkan Gambar 4 dan 5 di atas, dapat dilihat bahwa jumlah hidden neuron 2 dan n split 13 merupakan kombinasi hidden neuron dan n split yang menghasilkan rata-rata MSE terkecil pada fase pengujian yaitu sebesar 0.0116.

Dari proses pelatihan dan pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa dari kedua proses tidak memiliki kesamaan pola. Pada proses pelatihan dapat dilihat bahwa n split 10 dan 11 serta hidden neuron 4 dan 6 menghasilkan MSE yang paling baik dibandingkan n split dan hidden neuron lainnya, sedangkan dalam proses pengujian dapat dilihat bahwa n split 9 dan 13 serta hidden neuron 2 menghasilkan MSE yang paling baik.

KESIMPULAN Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai prediksi angka kejadian demam berdarah berdasarkan faktor cuaca ini adalah: Dari pelatihan dan pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa n split serta hidden neuron terbaik dari pelatihan tidak sama dengan hasil dari pengujian.. Ditinjau dari rata-rata MSE pengujian maka didapatkan hasil bahwa model ELM terbaik memiliki MSE sebesar 0.0116 pada n split 13 dan jumlah hidden neuron sebanyak 6 serta menghasilkan waktu pelatihan yang kurang dari 1 detik. DAFTAR PUSTAKA [1] _W. H. O.

WHO, in Comprehensive Guidelines For Prevention and Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever, 2013. _ _[2] _Widoyono, in Penyakit Tropis, Epidemiologi, Penularan, Pencegahan, & Pemberantasan. Kedua., Jakarta, Penerbit Erlangga, 2011. _ _[3] _A. M. V. Dini, R. N. Fitriany and R. A. Wulandari, "FAKTOR IKLIM DAN ANGKA INSIDEN DEMAM BERDARAH DENGUE DI KABUPATEN SERANG," Makara, Kesehatan, vol. 14, pp. 37-45, 2010. _ _[4] _D.

P. Fardani, E. Wuryanto and I. Werdiningsih, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PERAMALAN JUMLAH KUNJUNGAN PASIEN MENGGUNAKAN METODE EXTREME LEARNING MACHINE (STUDI KASUS : POLI GIGI RS WAHIDIN SUDIRO HUSODO MOJOKERTO)," Journal of Information System Engineering and Business Intellegence, vol. 1, 2015. _ _[5] _G. B. Huang and C. K.

Siew, "Extreme Learning Machine: Theory and Applications," Journal Neurocomputing, vol. 70, pp. 489-501, 2006. _ _[6] _S. K. Chandar, M. Sumathi and S. N. Sivanadam, "Forecasting Gold Prices Based on Extreme Learning Machine," Internation Journal of Computers Communications & Control, pp. 372-380, 2016. _ _[7] _Q. Humaini, "Jaringan Syaraf Tiruan Extreme Learning Machine (ELM) Untuk Memprediksi Kondisi Cuaca Di Wilayah Malang," Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2015. _ _[8] _Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan, "InfoDATIN," 2016.

_ _[9] _Kementerian Kesehatan, "Demam Berdarah Dengue (DBD)," 25 april 2017. _ _[10] _S. Kusumadewi, Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya), Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003. _ _[11] _D. Puspitaningrum, Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan, Yogyakarta: Andi Offshet, 2006. _ _[12] _BPS, "Badan Pusat Statistik Kota Semarang," [Online]. Available: https://semarangkota.bps.go.id/dynamictable/2016/03/08/30/data-curah-hujan-di-kota-semarang-dirinci-per-bulan-1984--2015.html.

[Accessed 20 Maret 2018]. _ _[13] _Wunderground, "Weather Underground," [Online]. Available: www.wunderground.com. [Accessed 10 Juni 2018]. _ _

INTERNET SOURCES:

<1% - http://ejurnal.its.ac.id/index.php/sains_seni/issue/view/ISSN%202301-928X
<1% - https://www.sciencedirect.com/topics/immunology-and-microbiology/dengue-fever
<1% - https://zeenews.india.com/health/rains-playing-spoil-sport-for-your-health-heres-your-guide-to-tackle-infections-head-on-2045635
<1% - https://www.researchgate.net/publication/318316853_A_Literature_Review_of_Methods_for_Dengue_Outbreak_Prediction
<1% - https://www.sciencedaily.com/releases/2009/10/091026192903.htm
<1% - https://mafiadoc.com/selection-of-meteorological-parameters-affecting_5c38aada097c47ca6c8b4638.html
<1% - https://content.iospress.com/journals/bio-medical-materials-and-engineering/24/1?rows=100
<1% - http://www.depkes.go.id/article/view/15011700003/demam-berdarah-biasanya-mulai-meningkat-di-januari.html

<1% -
https://surveilansepidfkmunsri.blogspot.com/2013/11/surveilans-epidemiologi-demam-berdarah.html
<1% -
https://docobook.com/hubungan-kejadian-demam-berdarah-dengue-dengan-iklim.html
<1% - https://www.scribd.com/document/327256968/S2-2015-326092-complete-pdf
<1% -
https://www.researchgate.net/publication/331023577_Sistem_Monitoring_Penggunaan_Air_PDAM_pada_Rumah_Tangga_Menggunakan_Mikrokontroler_NODEMCU_Berbasis_Smartphone_ANDROID
1% - https://ejurnal.itats.ac.id/iptek/article/download/252/298
<1% -
https://afaelearning.blogspot.com/2013/04/metode-kebijakan-perumusan-masalah.html
1% - https://fitrinurmayasirait.wordpress.com/daun-jeruk-nipis/
<1% -
http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/45678/Chapter%20II.pdf;sequence=4
1% - http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-indra%20c5.pdf
<1% -
https://docobook.com/jurnal-kesehatan-masyarakata59567536f3df857cf640bd755175ab38437.html
<1% - http://repository.unimus.ac.id/1063/2/BAB%20I.pdf
<1% -
https://artikelkesehatan10.blogspot.com/2015/11/penyakit-demam-berdarah-dengue-dbd.html
<1% -
https://lucya-bertha.blogspot.com/2012/05/penyuluhan-epidemiologi-penyakit-tidak.html
<1% - https://ridwanamiruddin.wordpress.com/category/epid-perencanaan/
<1% -
https://wsdcad.wordpress.com/2018/11/24/hal-hal-yang-perlu-diketahui-tentang-judi-online-profesional/
<1% - https://andyn-ai.blogspot.com/2010/05/makalah-jaringan-syaraf-tiruan.html
<1% -
http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/41687/Chapter%20II.pdf;sequence=3
<1% - http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/3044/1193/
<1% - http://ejurnal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/download/21754/3520
<1% -

https://docplayer.info/36607532-Penerapan-algoritma-evolving-neural-network-untuk-prediksi-curah-hujan.html
<1% -
https://www.researchgate.net/publication/279643916_Implementasi_Fuzzy_Neural_Network_untuk_Memperkirakan_Jumlah_Kunjungan_Pasien_Poli_Bedah_di_Rumah_Sakit_Onkologi_Surabaya
<1% - https://kabar-terhangat.blogspot.com/2017/03/liputan6-rss2-feed_2.html
<1% -
https://enhalsafety.blogspot.com/2013/07/skripsi-manajemen-sumber-daya-manusia.html
<1% -
https://bif.telkomuniversity.ac.id/informasi-sidang-terjadwal-iii-dan-sidang-terjadwal-i-periode-ta-genap-2018-2019/
<1% -
https://docobook.com/hubungan-iklim-curah-hujan-suhu-udara-kelembaban-udara.html
1% -
http://www.depkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/infodatin%20dbd%202016.pdf
<1% -
https://akg.fkm.ui.ac.id/manfaat-buah-dan-daun-jambu-biji-bagi-kadar-trombosit-pasien-dbd/
<1% - https://bumikaktus.blogspot.com/2018/12/deman-berdarah-dengue.html
<1% - http://www.depkes.go.id/development/site/depkes/pdf.php?id=1-17042500004
<1% - https://sinawangit.blogspot.com/2010/03/pengenalan-pola-citra-retina.html
<1% - http://jurnal.stmik-amik-riau.ac.id/index.php/satin/article/download/295/pdf
<1% -
http://elisa.ugm.ac.id/user/archive/download/62916/13dc6d5fc5661938e74488de709e365a
<1% -
https://prpm.trigunadharma.ac.id/public/fileJurnal/hpqfhpL41%20Jurnal%20Hafizah%20(1).pdf
<1% -
http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/42711/Chapter%20II.pdf;sequence=4
<1% -
https://jeyegzcorner.blogspot.com/2014/07/jaringan-syaraf-tiruan-artifical-neural.html
1% -
http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/50818/Chapter%20II.pdf?sequence=4&isAllowed=y

<1% -
https://www.researchgate.net/publication/292275139_Distribusi_Resistensi_Nyamuk_Aedes_aegypti_terhadap_Insektisida_Sipermetrin_di_Semarang_Seminar_Hasil-Hasil_Penelitian_-_LPPM_UNIMUS_2012
<1% -
https://anapangesti.blogspot.com/2016/07/pengaruh-pertumbuhan-penduduk-terhadap.html
<1% - http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/MPK/article/download/801/1670
<1% - https://nhanha85.blogspot.com/2016/03/uji-normalitas-data.html
<1% -
https://docobook.com/51003-jurnal-dbd-ok-sutikno888e6572d4574c9539582597f9bae7a177466.html
<1% - https://authorzilla.com/7vpOg/prosiding-seminar-nasional.html
<1% -
https://www.academia.edu/10118288/PELATIHAN_FEED_FORWARD_NEURAL_NETWORK_MENGGUNAKAN_ALGORITMA_GENETIKA_DENGAN_METODE_SELEKSI_TURNAMEN_UNTUK_DATA_TIME_SERIES
<1% -
http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/34773/Chapter%20II.pdf?sequence=4&isAllowed=y
<1% - https://zombiedoc.com/seminar-nasional-matematika-2014-universitas.html
<1% -
https://hopescompany.blogspot.com/2016/03/arsitektur-dan-organisasi-komputer-von.html
<1% - http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/paradigma/article/download/749/611
<1% -
https://sciencemathematicseducation.files.wordpress.com/2014/01/m_aplikasi_6_john-maspupu.pdf
<1% - https://jurnal.ugm.ac.id/ijccs/article/download/3494/3020
<1% -
https://id.123dok.com/document/7qvx3ody-implementasi-algoritma-neural-network-backpropagation-pada-solusi-pemainan-dazzle.html
<1% - https://www.academia.edu/30948186/Penerapan_Jaringan_Syaraf_Tiruan
<1% -
https://docobook.com/identifikasi-tumor-otak-menggunakan-jaringanec682b27ca3ea06f6ae41831a468dc6113110.html
<1% -
https://menulisbersamaaswir.blogspot.com/2015/05/pengaruh-penggunaan-tik-sebagai-media.html
<1% - https://issuu.com/matagarudainstitute/docs/print_0_buku_lengkap

<1% - https://artikeldanopini.blogspot.com/2009/02/
<1% - https://bestpractice.bmj.com/topics/en-us/1197/prevention
<1% - http://eprints.undip.ac.id/44531/9/Dhaneswara_Adhyatama_W_22010110120016_Bab8KTI.pdf
<1% - https://www.academia.edu/31597937/Laporan_PKL_Kesehatan_Lingkungan_Survei_Jentik_Buffer_Area_Bandara_Abdulrahman_Saleh_Malang
<1% - http://scholar.google.co.id/citations?user=ujU7q9IAAAAJ&hl=en
<1% - https://e-journal.unair.ac.id/JISEBI/article/download/156/29
<1% - https://www.scribd.com/document/260731204/Radial-Basis-Function
<1% - https://www.researchgate.net/publication/322222520_Predicting_Future_Gold_Rates_using_Machine_Learning_Approach
<1% - http://etheses.uin-malang.ac.id/2886/1/10610075.pdf
<1% - http://repository.uin-malang.ac.id/view/year/2016.html
1% - https://www.researchgate.net/publication/265096911_METODE_KETIDAKPASTIAN_DAN_KESAMARAN_DALAM_SISTEM_PAKAR