

Sistem Informasi Geografis Prediksi Wilayah Penyebaran Demam Berdarah Di Sumatera Utara

T.H.F Harumi^{1*} dan Dewi Sartika Br Ginting²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer dan teknologi Informasi,
Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

*Email : hennyharumi@usu.ac.id

Abstrak - Penyakit Demam Berdarah adalah salah satu penyakit yang ditularkan oleh nyamuk yang paling cepat menyebar di dunia. Di Indonesia, lebih dari 33 persen masyarakat dunia terancam bahaya. Wilayah Pesisir merupakan salah satu wilayah yang paling berisiko terjangkit Demam Berdarah, terutama dari bidang sosial dan lingkungan, sehingga studi diagnostik ini harus menangani hal tersebut secara efisien dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi dan mengidentifikasi wilayah pesisir yang berpotensi terkena Demam Berdarah paling parah untuk terhindar dari Demam Berdarah. Metodologi yang digunakan adalah Pemetaan berdasarkan analisis prediksi menggunakan metode neuralnetwork backpropagation, analisis sensitivitas dan implementasi Sistem Informasi Geografis berbasis Web. Sampel wilayah yang digunakan adalah Bagan Deli, Sibolga, Tapanuli Tengah, Langkat, dan Medan Medan. Sumber data berdasarkan data sekunder dan data primer dari hasil survey langsung terhadap masyarakat di lima wilayah ini. Diharapkan pemetaan wilayah demam berdarah berbasis Sistem Informasi Geografis ini dapat lebih memudahkan masyarakat dan pemerintah setempat untuk dapat melihat prioritas wilayah yang paling terdampak demam berdarah sehingga penanganan menjadi lebih cepat, efektif dan efisien

Keywords: Demam berdarah, GIS, Website, Prediksi

Abstract - Dengue Fever is one of the fastest spreading mosquito-borne diseases in the world. In Indonesia, more than 33 per cent of the world's people are in danger. The Coastal Area is one of the areas at risk of contracting Dengue Fever, especially from the field and the environment, so that social diagnostic studies must do this efficiently and effectively. This study aims to predict and identify coastal areas experiencing the most severe Dengue Fever to avoid Dengue Fever. The methodology used is mapping based on predictive analysis using the neural network backpropagation method, sensitivity analysis and implementation of a Web-based Geographic Information System. The sample areas used were Bagan Deli, Sibolga, Tapanuli Tengah, Langkat, and Medan Medan. Sources of data are based on secondary data and primary data from the results of direct surveys of communities in these five regions. It is hoped that the bloody areas based on the Geographical Information System can make it easier for the community and local government to be able to see the priorities of the areas most affected by dengue fever so that handling becomes faster, more effective and efficient.

Keywords: Dengue Fever, Geographic Information System, Website, Prediction

1. Pendahuluan

Dikala ini, Demam berdarah terletak di diperingkat yang lumayan besar bagaikan penyakit virus yang ditularkan oleh nyamuk sangat kritis di dunia oleh demam berdarah(World Health Organization, 2015). Gigitan nyamuk Aedes yang beresiko, umumnya Aedes aegypti serta Aedes albopictus. Nyamuk-nyamuk ini sudah dilindungi oleh tempat tinggal manusia setempat dengan habitat oviposisi serta larva baik di alam(misalnya, kolam batu, lubang tumbuhan serta poros daun) serta buatan(misalnya, tangki hawa, saluran hawa tersumbat, pot tumbuhan serta wadah santapan serta minuman) wadah terbuka di area kota serta pinggiran kota. Sehabis digigit oleh perkelahian Aedes, penderita bisa mengubah serbuan demam yang seketika bersamaan dengan perawatan otot, serta perawatan sendi, sakit kepala, mual, serta muntah(Rigau- Perez et angkatan laut(AL), 1998)[1]. Selain itu, pasien dapat menghadapi demam berdarah dengue (DBD) yang mengancam jiwa jika mereka terinfeksi ulang dengan serotipe virus yang berbeda. Pasien dengan kasus DBD yang parah juga dapat mengalami sindrom syok dengue (Rajakakse, 2011); (Fernando et al., 2014). Anak-anak dengan infeksi berisiko terkena DBD atau DSS. Setinggi 10-20% dan lebih dari 40% jika. DSS yang terjadi oleh Mortality telah dilaporkan Gibbons & Vaughn, 2002[2]. Di Pesisir Sumatera utara dikala ini bagi informasi Kementerian kesehatan pengidap pada tahun 2019 menggapai angka 5. 713 jiwa serta 25 orang wafat dunia serta daerah pesisir mempunyai kemampuan yang lumayan besar buat penyebaran penyakit ini. Sehingga diperlukan sesuatu inovasi buat bisa menanggulangi penyebaran demam berdarah di Indonesia spesial nya di daerah pesisir. Oleh karena tersebut di buatlah sesuatu Inovasi Sistem Data Geografis berbasis web buat memprediksi daerah dengan tingkatan penyebaran yang paling tinggi spesial nya wilayah pesisir sumatera utara.

2. Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah pada riset ini merupakan bagaimana memetakan daerah pesisir yang berpotensi terdampak demam berdarah berbasis GIS, perihal ini disebabkan pada dikala ini Demam berdarah ialah wabah yang lumayan berbahaya untuk warga khususnya warga pesisir. Republik Indonesia mencatat ada sebanyak 110.921 permasalahan demamburdarah (DBD) Di Indonesia pada Januari sampai 31 Oktober 2019. Angka ini bertambah lumayan ekstrem dari 2018 dengan jumlah permasalahan terletak pada angka 65.602 permasalahan serta sebahagian besar ada di daerah pesisir (KEMENKES 2019). Tidak hanya itu diharapkan dengan dicoba riset ini penyebaran penyakit demam berdarah bisa di petakan serta di minimalisir sehingga penindakan penyebaran lebih pas target.

3. Landasan Teori

a. Demam berdarah

DBD ialah penyakit bawaan nyamuk yang diakibatkan sebab peradangan virus dengue (DENV1, DENV2, DENV3, DENV4). Vektor penyakit ini merupakan *Aedes aegypti*. Secara global, DBD menimbulkan permasalahan kesehatan yang besar sebab angka kesakitannya cenderung bertambah serta bisa menimbulkan epidemi. DBD terjalin sepanjang masa hujan. Organisasi Kesehatan Dunia (World Health Organization) memberi tahu sepanjang 50 tahun terakhir, serta kalau peradangan virus dengue meluas ke negara-negara baru, serta dari wilayah perkotaan ke pedesaan (Ferreira 2012) (De Melo et al., 2017). Dekat 2,5 miliar orang tinggal di negara-negara endemis yang dekat 1,8 miliar (lebih dari 70%) di Asia Tenggara serta Daerah Pasifik Barat. Tiap tahun, dekat 50 juta peradangan dengue terjalin serta dekat 500.000 orang [3].

Riset tentang distribusi umur DBD dilaporkan, menampilkan kalau antara tahun 1975 serta 1984 umur rata-rata penderita bertambah 9 bulan. Ketersediaan registri pemantauan demam berdarah nasional yang berkepanjangan di Indonesia membolehkan kami buat menggambarkan evolusi peristiwa demam berdarah serta angka fatalitas permasalahan sepanjang 45 tahun serta buat mengevaluasi tren khusus umur dari waktu ke waktu. (Guha-Sapir et al., 2005), serta tercantum dalam sistem pengawasan penyakit nasional yang dijalankan oleh Pusat Penyakit Meluas Departemen Kesehatan Indonesia (Karyanti et al., 2014). Tidak hanya itu, pengawasan demam berdarah mencakup program pelatihan pemerintah serta World Health Organization buat staf kedokteran dalam mendiagnosis serta mengelola permasalahan semenjak tahun 1968 serta seterusnya. Semenjak dini, program pelatihan pengawasan nasional sudah mempraktikkan sistem klasifikasi demam berdarah World Health Organization yang sama dari tahun 1968 yang mengklasifikasikan indikasi (Sumarmo, 1987) [4][5].

b. Wilayah Pesisir

Pesisir merupakan sama dengan tepi laut ialah wilayah pertemuan antara darat serta laut; ke arah darat meliputi bagian daratan, baik kering ataupun terendam air, yang masih dipengaruhi sifat-sifat laut semacam pasang surut, angin laut, serta perembesan air asin; sebaliknya ke arah laut meliputi bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses natural yang terjalin di darat semacam sedimentasi serta aliran air tawar, ataupun yang diakibatkan oleh aktivitas manusia di darat semacam penggundulan hutan serta pencemaran (Soegiarto, 1976; Dahuri et al., 2001). [6][7][8][9].

c. GIS (Sistem Informasi Geografis)

Sistem data ialah sesuatu sistem yang sediakan data buat manajemen dalam mengambil keputusan serta pula buat melaksanakan operasional industri, di mana sistem tersebut ialah campuran dari orang-orang, teknologi data serta prosedur-prosedur yang terorganisasi [10]. Umumnya sesuatu perusahaan ataupun tubuh usaha sediakan semacam data yang bermanfaat untuk manajemen. Sistem Informasi Geografis ialah sistem informasi istimewa yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (berefrensi keruangan). Maupun dalam arti yang lebih kecil, ialah sistem komputer yang memiliki kemampuan buat membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi berefrensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi untuk lokasinya, dalam sesuatu database. Para praktisi pula memasukkan orang yang membangun dan mengoperasikannya dan data bagaikan bagian dari sistem ini [11][12].

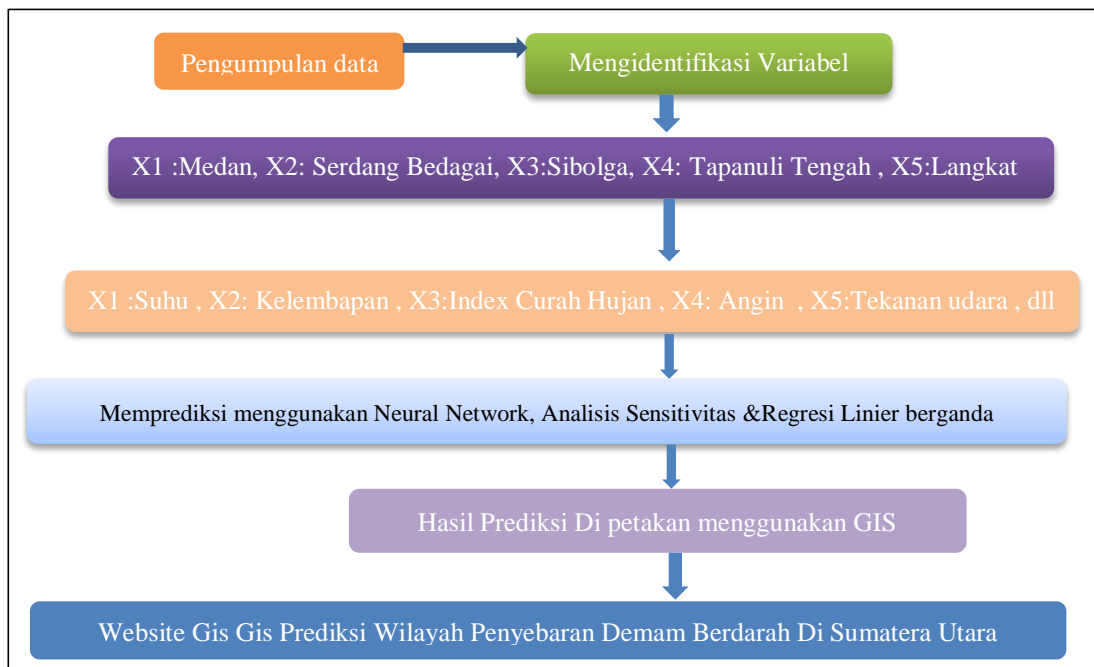
d. Neural Network Backpropagation

Artificial Neural Network Artificial (ANN) atau Jaringan Syaraf Tiruan adalah salah satu teknik atau pendekatan untuk mengolah informasi yang terinspirasi dari kinerja sistem biologis saraf, khususnya untuk sel otak manusia dalam mengolah informasi. Elemen kunci dari tehnik ini adalah susunan sistem yang terstruktur mengolah informasi yang bersifat unik dan beragam untuk tiap aplikasi. Jaringan syaraf tiruan terdiri dari beberapa elemen pemrosesan informasi (neuron) yang saling terkoneksi dan bekerja bersama-sama untuk penyelesaian suatu masalah tertentu, yang pada umumnya adalah masalah classification dan Prediction [13][14][15].

4. Metode Penelitian

Adapun Metode Penelitian yang digunakan adalah :

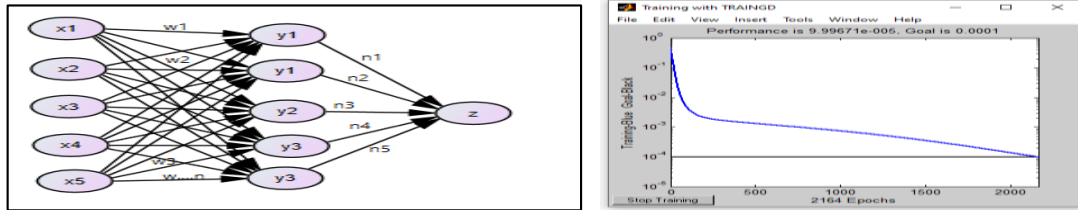
1. Pengumpulan Data
Untuk pengumpulan data, data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dan data primer dengan menggunakan data kuisioner dengan jumlah sampel adalah 90 sampel. Selanjutnya untuk data sekunder variabel didapat dari BPS selama 5 tahun dari tahun 2014 sampai dengan 2019.
2. Pengidentifikasian Variabel
Dalam Pengidentifikasian variabel didapat dari beberapa penelitian terdahulu seperti Suhu, kelembapan, index curah hujan, angin, tekanan udara dan lain – lain.
3. Prediksi Menggunakan Neural Network Backpropogation
Selanjutnya untuk menganalisa prediksi menggunakan Neural Network Backpropogation dengan model yang digunakan adalah [5-5-1] 5 input – 5 hidden – 1 output. Selain itu analisa variabel menggunakan Regresi Linier Berganda dan dilihat secara parsial dan simultan.
4. Hasil Prediksi Diimplementasikan di GIS
Selanjutnya dari hasil prediksi yang telah di dapat kemudian hasil tersebut di akumulasi dan diimplementasikan kedalam bentuk spasial dengan menggunakan GIS (sistem informasi berbasis Geospasial) dalam bentuk website. Sehingga hasil dapat tervisualisasi dengan lebih baik sehingga memudahkan pengguna untuk dapat melihat penyebaran demam berdarah secara visual atau gambar.
5. Perancangan GIS berbasis Website Prediksi Wilayah Penyebaran Demam Berdarah Di Sumatera Utara



Gambar 1. Metodologi Penelitian

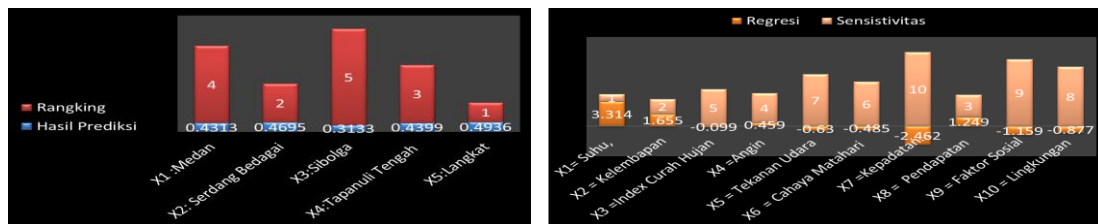
5. Hasil Dan Pembahasan

Model yang di gunakan untuk memprediksi adalah model 5 -5 – 1 yaitu 5 input dengan 5 hidden layer dan 1 output. Dari hasil training dan testing pada analisa penelitian ini berhenti pada 2164 Epoch, dengan performance 9.9967 serta goals nya adalah 0.0001



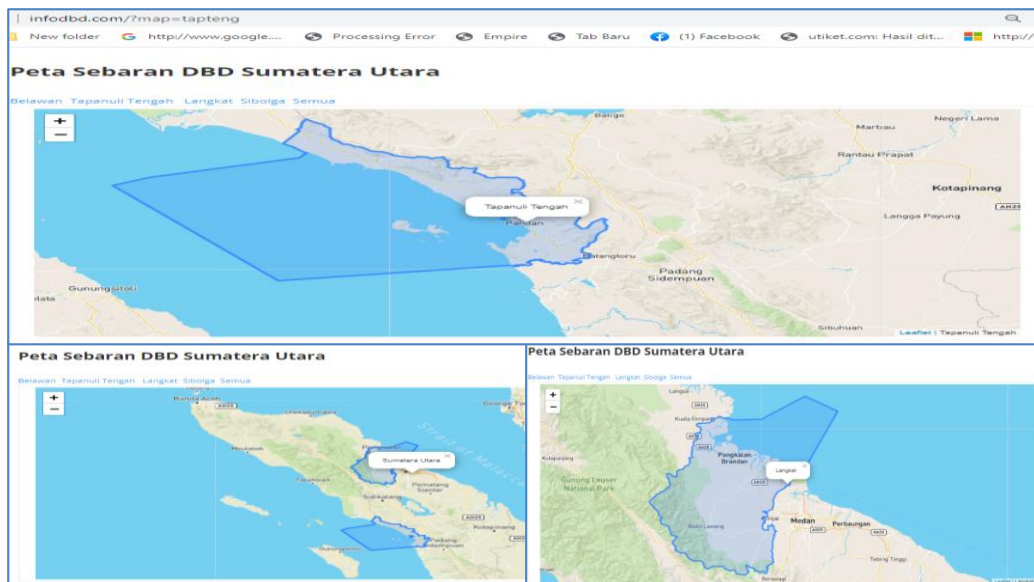
Gambar 2 . Proses Prediksi menggunakan Neural Network Model [5-5-1]

Dari hasil prediksi wilayah pesisir paling potensial penyebaran demam berdarah adalah yang berada di urutan pertama adalah langkat sedangkan di urutan kedua adalah serdang bedagai dan selanjutnya di urutan ketiga adalah tapanuli tengah selanjutnya di urutan keempat adalah medan dan ranking kelima adalah sibolga . sehingga kabupaten Langkat merupakan wilayah paling potensial dalam penyebaran demam berdarah dikawasan pesisir sumatera utara.



Gambar 3 . Hasil Prediksi demam berdarah wilayah pesisir sumatera Utara

Dari hasil prediksi diketahui bahwasanya suhu dengan nilai 3,314 dan kelembapan dengan nilai 1,655 merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap penyebaran demam berdarah di kawasan daerah pesisir Sumatera Utara. Selanjutnya di urutan ke tiga adalah variabel pendapatan , selanjutnya di urutan keempat adalah variabel angin, urutan kelima adalah index curah hujan , urutan ke enam adalah Cahaya Matahari, urutan ketujuh adalah Tekanan Udara , selanjutnya urutan ke delapan adalah faktor lingkungan , di urutan ke sembilan adalah faktor sosial dan urutan kesepuluh sekaligus urutan terakhir adalah Kepadatan Penduduk.



Gambar 4 . GIS Sebaran Demam Baerdarah wilayah pesisir Sumatera Utara

6. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan pada penelitian ini adalah diketahui bahwasanya Sistem Informasi Geografis berbasis website dapat memetakan wilayah pesisir yang berpotensi terdampak demam berdarah secara tepat dan lebih mudah dipahami oleh pengguna.

7. Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh Lembaga Penelitian Universitas Sumatera Utara yaitu penelitian TALENTA 2020. Terima kasih atas segala bantuan moral dan finansial yang di berikan kami tim peneliti mengucapkan terima kasih

References

- [1] D. Guha-Sapir *et al.*, “Dengue fever: new paradigms for a changing epidemiology,” *Emerg. Themes Epidemiol.*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2005.
- [2] J. A. Potts *et al.*, “Prediction of dengue disease severity among pediatric Thai patients using early clinical laboratory indicators,” *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 2010.
- [3] M. R. Karyanti *et al.*, “The changing incidence of Dengue Haemorrhagic Fever in Indonesia: A 45-year registry-based analysis,” *BMC Infect. Dis.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–7, 2014.
- [4] K. Muller, A. Smola, G. Ratsch, B. Scholkopf, J. Kohlmorgen, and V. Vapnik, “Predicting time series with support vector machines,” in *Artificial Neural Networks—ICANN’97*, 1997, vol. 1327, no. x, pp. 999–1004.
- [5] C. Bellinger, M. S. Mohomed Jabbar, O. Zaïane, and A. Osornio-Vargas, “A systematic review of data mining and machine learning for air pollution epidemiology,” *BMC Public Health*. 2017.
- [6] T. H. . . Muhammad Iqbal, Muhammad Zarlis, Harumy, “Inovasi Aplikasi Check In Spot nelayan binaan Kecamatan Bagan Deli Medan,” 2017, no. November, pp. 1–6.
- [7] N. Al-Milli, “Backpropagation neural network for prediction of heart disease,” *J. Theor. Appl. Inf. Technol.*, 2013.
- [8] Y. Du, J. Shan, and M. Zhang, “Knee Osteoarthritis Prediction on MR Images Using Cartilage Damage Index and Machine Learning Methods,” *IEEE Int. Conf. Bioinforma. Biomed.*, 2017.
- [9] D. Nasution, T. H. F. Harumy, E. Haryanto, F. Fachrizal, Julham, and A. Turnip, “A classification method for prediction of qualitative properties of multivariate EEG-P300 signals,” *Proc. 2015 Int. Conf. Autom. Cogn. Sci. Opt. Micro Electro-Mechanical Syst. Inf. Technol. ICACOMIT 2015*, pp. 82–86, 2016.
- [10] D. Satria, Zulfan, Munawir, and T. Hidayat, “Implementation of wireless sensor network (WSN) on garbage transport warning information system using GSM module,” in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1175, no. 1.
- [11] D. F. Achu, “Application of GIS in Temporal and spatial Analyses of Dengue Fever Outbreak: Case of Rio de Janeiro, Brazil,” *Dep. Comput. Inf. Sci. Linköpings Univ. Int.*, p. 52, 2008.
- [12] DB.Susetyo;A.Suprayogi;M.Awaluddin, “pembuatan aplikasi peta rute bus trans jogja berbasis mobile GIS menggunakan Smartphone android,” *J. Geod. Undip*, vol. 1.1, no. 024, pp. 1–10.
- [13] A. Wimatra, D. Nasution, T. H. F. Harumy, and Sunardi, “Backpropagation model for Bidikmisi recipients,” *Internetworking Indones. J.*, vol. 8, no. 2, 2016.
- [14] D. Harumy, T.H.F., “NEURAL NETWORK PREDIKSI INDUSTRI HILIR ALUMINIUM UNTUK PENINGKATAN PENDAPATAN DAERAH (PT INALUM ASAHAN),” in *Semnasteknomedia 2017*, 2017, pp. 3.9-7.
- [15] D. Nasution, Harumy, T.H.F., E. Haryanto, F. Fachrizal, Julham, and A. Turnip, “A classification method for prediction of qualitative properties of multivariate EEG-P300 signals,” in *Proceedings of the 2015 International Conference on Automation, Cognitive Science, Optics, Micro Electro-Mechanical System, and Information Technology, ICACOMIT 2015*, 2016.