

PEMETAAN BANJIR ROB MEDAN UTARA MENGGUNAKAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* DAN *GIS* UNTUK LANGKAH MITIGASI

Monang Panjaitan, Ahmad Perwira Mulia, Zaid Perdana Nasution

Universitas Sumatera Utara (USU) Medan Sumatera Utara, Indonesia

Email: monangpanjaitan1965@gmail.com, a.perwira.mulia@gmail.com,

mas_zaid@yahoo.com

INFO ARTIKEL

Diterima
25 Juli 2021
Direvisi
05 Agustus 2021
Disetujui
15 Agustus 2021

Kata Kunci: banjir rob; artificial neural network; GIS

ABSTRAK

Kota besar di Indonesia, seperti Jakarta, Surabaya, Semarang dan Medan terancam terhadap banjir rob, khususnya di wilayah utara yang berbatasan langsung dengan perairan laut. Ratusan warga di kawasan utara Medan mengalami banjir rob akibat pasang air laut yang merendam permukiman mereka. Perlunya memetakan zona terancam banjir rob berdasarkan faktor-faktor penyebab banjir rob di wilayah Medan Utara sebagai dasar bagi pemangku kepentingan terkait dalam rangka penanganan untuk mengurangi kerugian akibat banjir rob. Faktor kerawanan terhadap banjir rob mencakup data curah hujan, *drainage density*, *land use* (tata guna lahan), jarak ke sungai, jenis tanah, elevasi, kemiringan, aspek, jarak ke muara. Analisis kuantitatif terhadap data dilakukan menggunakan *Geographic Information System (GIS)* dan *Artificial Neural Network*. Lokasi penelitian adalah Kecamatan Medan Belawan, Marelan dan Medan Labuhan Kota Medan. Hasil penelitian dengan rumus MAPE menunjukkan akurasi data *train* percobaan 1 sebesar 64,54137% dan data tes percobaan 1 sebesar 71,0257%. Sementara data *train* percobaan 2 sebesar 71,0257% dan data tes percobaan 2 sebesar 45,67167%. Akurasi data *train* percobaan 2 menggunakan rumus nilai eror < 1,5 sebesar 92% dan data tes percobaan 2 sebesar 68,61%.

ABSTRACT

Big cities in Indonesia, such as Jakarta, Surabaya, Semarang and Medan, are threatened by tidal flooding, especially in the northern region which is directly adjacent to sea waters. Hundreds of residents in the northern area of Medan experienced tidal flooding due to high tides that drowned their settlements. The need for mapping the tidal flood threat zone based on the factors causing tidal flooding in the North Medan area as a basis for relevant stakeholders in the context of handling to reduce losses due to tidal flooding. Vulnerability factors to tidal flooding include rainfall data, drainage density,

How to cite:

Monang Panjaitan, Ahmad Perwira Mulia, Zaid Perdana Nasution (2021) Pemetaan Banjir Rob Medan Utara Menggunakan Artificial Neural Network dan Gis untuk Langkah Mitigasi. *Jurnal Syntax Admiration* 2(8). https://doi.org/10.46799/jsa.v2i8.289_2722-5356

E-ISSN:

2722-5356

Published by:

Ridwan Institute

land use, distance to the river, soil type, elevation, slope, aspect, distance to the estuary. Data analysis using Geographic Information System (GIS) and Artificial Neural Networks. The research location is the sub-districts of Medan Belawan, Marelán and Medan Labuhan, Medan City. The results of the study using the MAPE formula showed the accuracy of experimental train 1 data was 64.54137% and experimental test data 1 was 71.0257%. While the experimental train data 2 is 71.0257% and experimental test data 2 is 45.67167%. The accuracy of the experimental train data 2 uses the formula for the error value < 1.5 by 92% and the experimental test data 2 by 68.61%.

Keywords: tidal flood; artificial neural networks; GIS

Pendahuluan

Rob merupakan banjir yang terjadi akibat pasang air laut yang menggenangi kawasan yang mempunyai ketinggian lebih rendah daripada permukaan air laut pada pasang tertinggi (Kurniawan, 2014). Rob terjadi secara langsung dan tidak langsung. Bencana banjir rob terjadi secara langsung berada di tepi pantai sedangkan rob tidak langsung ada pada kawasan yang jauh dari pantai tapi berlokasi di drainase tak terawat.

Menurut (Khambali & ST, 2017) “Banjir adalah bencana akibat curah hujan yang tinggi dan tidak diimbangi saluran pembuangan air yang memadai sehingga merendam wilayah-wilayah yang tidak dikehendaki”. Banjir diakibatkan oleh tingginya curah hujan dan tidak diimbangi drainase memadai sehingga merendam kawasan-kawasan yang tidak diharapkan.

Menurut (Mardiatno, 2018) Faktor yang menyebabkan terjadinya banjir rob adalah sebagai berikut:

1. Faktor alam seperti iklim (angin, lama durasi hujan dan tingginya intensitas curah hujan yang terjadi).
2. Aktivitas manusia yang berdampak pada perubahan tata ruang dan ekosistem, seperti penggundulan hutan mangrove, konversi lahan, pemanfaatan lahan pada area sempadan pantai dan pembangunan fisik kawasan pesisir.
3. Tidak berfungsinya bangunan pelindung seperti tanggul.
4. Ketinggian air laut ketika pasang, elevasi tempat di atas permukaan laut ketika pasang.

Kota-kota besar di Indonesia, seperti Jakarta, Semarang dan Medan rawan banjir rob, khususnya di wilayah utara yang berbatasan langsung dengan perairan laut. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Jakarta mengimbau warga yang tinggal atau beraktivitas di pesisir pantai utara untuk waspada atas potensi pasang air laut. Kondisi ini diperparah dengan potensi hujan intensitas sedang dan lebat sehingga terbuka kemungkinan terjadi banjir rob. Menurut (Kurniawan, 2014) cara terjadi banjir rob dapat secara langsung maupun tidak langsung. Banjir rob secara langsung terjadi pada daerah pesisir pantai, di mana air laut pasang langsung menggenangi daerah

tersebut. Sedangkan banjir rob secara tidak langsung yaitu air laut pasang menggenangi daerah yang jauh dari tepi pantai, namun berada di sekitar drainase yang tidak terawat.

Ratusan warga di kawasan utara Kota Medan kerap mengalami banjir rob akibat pasang air laut yang merendam permukiman mereka. Daerah ini sering dilanda banjir rob yang datang secara tiba-tiba dan langsung merendam rumah warga. Ketinggian air laut yang masuk ke rumah warga bisa mencapai 60 sampai 80 centimeter. Akibat dari banjir rob ini kendaraan bermotor dan perabot rumah tangga milik warga rusak. Meski beberapa jam sempat merendam kawasan pemukiman warga namun banjir rob meninggalkan sisa derita masyarakat sekitarnya serta menimbulkan sampah maupun membuat kondisi badan jalan cepat rusak terkena air asin tersebut. Menurut [Prawira & Pamungkas, \(2014\)](#) dampak banjir rob di kawasan pantai utara menyebabkan hilangnya harta benda, terendahnya kawasan industri, terganggunya aktivitas pelabuhan, terendahnya lahan tambak sehingga mengurangi mata pencaharian masyarakat.

Kondisi kawasan utara Kota Medan (pesisir) yang seperti itu menuntut perhatian untuk melakukan riset terkait pemetaan daerah rawan banjir rob sebagai upaya mitigasi bencana. Pemetaan ini dilakukan agar *stakeholders* memahami faktor-faktor yang mempengaruhi zona dan tingkat kerawanan banjir rob di kawasan utara Kota Medan. Penelitian ([Nurdin, 2015](#)) memakai faktor penggunaan lahan, topografi, kepadudukan sebagai indikator kenaikan muka air laut sehingga upaya mitigasi dapat direncanakan secara matang. Hasil dari penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa luasan genangan terjadi akibat kenaikan muka air laut ini bertambah dari tahun ke tahun. Faktor penelitian di atas merupakan salah satu kajian yang akan dibahas dalam penelitian ini.

Menurut [Triana & Hidayah, \(2020\)](#) dalam penelitiannya tentang pemetaan banjir rob dengan judul “Kajian Potensi Daerah Rawan Banjir Rob Dan Adaptasi Masyarakat Di Wilayah Pesisir Utara Surabaya”. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tingkat kerawanan bencana banjir rob di wilayah pesisir utara Surabaya, melakukan upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko banjir rob, mengidentifikasi adaptasi masyarakat dalam mengatasi risiko banjir rob di pesisir utara Surabaya. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa peta genangan banjir rob sepanjang 2018 dan juga prediksi genangan banjir rob dengan beberapa skenario di tahun-tahun berikutnya. Berdasarkan hasil pemetaan tersebut bahwa dari hampir semua kecamatan yang ada di pesisir berdampak banjir rob.

Sedangkan menurut [Nugraha et al., \(2015\)](#) yang melakukan penelitian tentang pemetaan banjir rob dengan judul “*Dissemination of Tidal Flood Risk Map Using Online Map in Semarang*”. Penelitian ini bertujuan memecahkan masalah penataan dan penyajian pemetaan risiko banjir rob dengan mengembangkan peta risiko bencana, validasi dan prediksi banjir rob dilakukan untuk menghasilkan peta rawan bencana banjir rob. Hasil penelitian memunculkan peta utama risiko banjir pasang surut, fitur legenda peta online risiko banjir pasang, fitur informasi objek pada peta *online* resiko banjir pasang surut, fitur pencarian objek pada resiko banjir pasang surut peta *online*.

Pemetaan banjir seyogyanya dilakukan melalui perangkat lunak (*software*) berbasis sistem informasi geografis. Perangkat lunak ini menjadi alat utama sistem informasi untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data referensi geografis atau data geospasial.

Kota Medan belum memiliki peta kerawanan banjir rob yang akurat. Jika peta tersebut dimiliki oleh Kota Medan, maka dapat dijadikan *stakeholder* untuk prioritas penanganan mitigasi. Peta yang belum dimiliki tersebut mengakibatkan tidak dapat melakukan prioritas untuk menangani banjir rob. Sebelumnya (Frederick & Hariadi, 2016) meneliti tentang peta banjir rob dengan judul “Pemetaan Banjir Rob terhadap Pasang Tertinggi di Wilayah Pesisir Kecamatan Medan Belawan, Sumatera Utara”. Tujuan penelitian (Frederick & Hariadi, 2016) ini adalah untuk mengetahui potensi banjir rob yang terjadi di Kecamatan Medan Belawan dengan melakukan pendekatan *DEM (Digital Elevation Model)* dalam analisis spasial. Hasil penelitian (Frederick & Hariadi, 2016) adalah peta potensi genangan rob. Namun, penelitian tidak memiliki akurasi datanya.

Penelitian juga dilakukan oleh (Saputra, 2019) mengenai tingkat kerawanan banjir rob dengan beberapa faktor. Saputra melakukan analisis data dengan menggunakan *AHP (Analytical Hierarchy Process)*. Penelitian yang akan dilakukan dalam tesis ini merupakan lanjutan penelitian Saputra tersebut. Pembobotan faktor-faktor yang dilakukan secara *AHP* dalam penelitian Saputra akan dianalisis menggunakan metode *Artificial Neural Network* di tesis ini. Analisis yang dihasilkan melalui metode ini dipadukan di dalam sistem informasi geografis atau *Geographic Information System (GIS)*. Menurut (Saputra, 2019) Hasil yang didapatkan pada area Medan utara bahwa 1.546,89 hektar mempunyai tingkat kerawanan tinggi sangat tinggi, sedangkan 4.411,92 hektar memiliki tingkat kerawanan yang sedang terhadap banjir rob. Namun, penelitian Saputra tidak memiliki akurasi datanya.

Menurut (Darmawan & Suprayogi, 2017) Kerawanan banjir keadaan yang menggambarkan mudah atau tidaknya suatu daerah terkena banjir dengan didasarkan pada faktor-faktor alam yang mempengaruhi banjir antara lain faktor meteorologi (intensitas curah hujan, distribusi curah hujan, frekuensi dan lamanya hujan berlangsung) dan karakteristik daerah aliran sungai (kemiringanlahan/kelerengan, ketinggian lahan, tekstur tanah dan penggunaan lahan).

Sementara (Marfai & King, 2008) melakukan penelitian dengan judul “*Coastal flood management in Semarang, Indonesia*” yang berlokasi di Kota Semarang, Indonesia. Tujuan penelitian Marfai dan King adalah manajemen penanggulangan bencana banjir rob di wilayah Pesisir Semarang. Penelitian ini menggunakan faktor pasang surut astronomi, aksi gelombang yang disebabkan oleh angin, tinggi permukaan laut, arus sungai. Banjir pesisir akan terjadi lebih buruk di tempat-tempat di mana terjadi penurunan tanah. Kondisi tersebut semakin parah karena pengaruh banjir rob yang semakin meningkat setiap tahun akibat penurunan muka tanah. Upaya penanggulangan bisa dilaksanakan oleh pemerintah dengan cara mengembangkan program manajemen kawasan pesisir dan perlindungan banjir secara efektif melalui

koordinasi dan partisipasi antara pemangku kepentingan dan masyarakat pesisir. Memahami persepsi masyarakat sendiri dan penilaian kapasitas adaptif dan proaktif mereka adalah masalah utama dalam pengurangan bencana yang efektif.

Sementara penelitian yang dilakukan oleh [Falah et al., \(2019\)](#) dengan judul “*Artificial Neural Networks for Flood Susceptibility Mapping in Data-Scarce Urban Areas*” yang berlokasi di Kota Mashad, Provinsi Khorasan Razavi, Iran tujuan penelitian ([Falah et al., 2019](#)). ini adalah untuk mengaplikasikan model ANN untuk pemetaan banjir. Penelitian ini menggunakan faktor elevasi, sudut kemiringan, jarak dari saluran, kepadatan jaringan drainase, tata guna lahan sebagai indikator kriteria kerawanan banjir.

Akurasi data pemetaan kerawanan banjir rob dapat muncul dengan penggunaan metode *Artificial Neural Network*. Menurut ([Sanubari, 2018](#)) Penggunaan metode *Artificial Neural Network* dianggap hal yang menjanjikan, karena metode ini mempunyai kelebihan yaitu menghasilkan akurasi data yang tinggi. Diharapkan dengan kelebihan *Artificial Neural Network* ini dapat mengisi kekurangan penelitian tentang banjir rob.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis zona rawan banjir rob wilayah Medan Utara dengan menggunakan *Artificial Neural Network* dan *GIS* untuk langkah mitigasi.

Menurut ([Chang, 2016](#)) *geographic information system (GIS)* adalah sistem komputer untuk menangkap, menyimpan, menanyakan, menganalisis, dan menampilkan data geospasial. Data geospasial menggambarkan lokasi dan atribut fitur spasial.

Menurut ([Asfaw et al., 2020](#)) *Artificial Neural Network* adalah alat matematika atau perangkat fisik yang fungsinya mirip dengan sistem saraf biologis. *Artificial Neural Network* menggunakan analisis data dan metode statistik non-linier untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara masukan dan keluaran atau untuk menemukan pola.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dalam satu kawasan dan waktu tertentu, agar mendapatkan gambaran secara keseluruhan tentang mitigasi banjir rob di wilayah Medan Utara.

Kota Medan adalah kota yang berbatasan dengan lautan sehingga rawan terkena bencana banjir rob. Secara geografis Kota Medan, wilayah yang terkena bencana banjir rob adalah daerah pesisir laut/daerah Medan bagian Utara. Wilayah ini meliputi tiga kecamatan yaitu Medan Belawan, Medan Labuhan dan Medan Marelan. Wilayah tiga kecamatan tersebut dilakukan penelitian tentang tingkat keterrawan terhadap bencana banjir rob. Sampel yang digunakan dalam uji penelitian ini sebanyak 209 lingkungan.

Adapun sumber data sebagai input dalam penelitian ini adalah berasal dari pembobotan faktor curah hujan, *drainage density*, tata guna lahan, jarak dari sungai, jenis tanah, elevasi, kemiringan, aspek, jarak dari laut yang dilakukan secara *AHP* dalam penelitian ([Saputra, 2019](#)). Sedangkan Sumber data sebagai output didapat dari angket kuesioner.

Data untuk mendukung kriteria-kriteria dikumpulkan dari hasil penelitian (Saputra, 2019) dengan judul tesis “Pemetaan Zona Rawan Banjir Rob di Wilayah Medan Utara dengan *AHP* dan *GIS*”. Data juga dikumpulkan melalui angket yang disebar kepada lurah dan camat di Kecamatan Medan Belawan, Medan Labuhan, Medan Marelan serta Badan Penganan Bencana Daerah (BPBD), Dinas Pekerjaan Umum (PU), Balai Wilayah Sungai (BWS). Data angket diambil untuk mengisi bagian target ANN yang digunakan sebagai nilai variabel dependen.

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Analisis Data Train Percobaan 1

Berdasarkan hasil Data *Train* percobaan 1 dapat diambil interpretasi bahwa terdapat 29 lingkungan kategori tingkat kerawanan sangat rendah, 13 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan rendah, 22 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan sedang, 23 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan tinggi, 24 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan sangat tinggi di data angket. Sedangkan simbol Y berarti nilai dari angket dan simbol Y' berarti hasil permodelan ANN.

Sementara terdapat 9 lingkungan kategori tingkat kerawanan sangat rendah, 17 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan rendah, 39 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan sedang, 26 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan tinggi, 20 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan sangat tinggi di data permodelan.

Jumlah data kategori tingkat kerawanan yang sama antara angket *train* dan permodelan *train* adalah sebanyak 41 lingkungan. Sedangkan jumlah data yang berbeda antara angket *train* dan permodelan *train* adalah sebanyak 70 lingkungan.

Data kategori tingkat kerawanan yang sama antara angket *train* dan permodelan *train* terdapat di Kecamatan Marelan Kelurahan Labuhan Deli yang terdiri dari Lingkungan 1,7. Sedangkan di Kelurahan Terjun terdiri dari Lingkungan 1, 2, 3, 5, 9, 15, 16, 17, 21, 22. Sementara di Kelurahan Payapasir terdiri dari Lingkungan 1, 5, 6, 7.

Data kategori tingkat kerawanan yang sama antara angket *train* dan permodelan *train* terdapat di Kecamatan Medan Labuhan Kelurahan Sei Mati terdiri dari Lingkungan 2, 3, 8, 9, 14, 15, 18. Sedangkan di Kelurahan Nelayan Indah terdiri dari Lingkungan 1, 2, 4.

Data kategori tingkat kerawanan yang sama antara angket *train* dan permodelan *train* terdapat di Kecamatan Medan Belawan Kelurahan Belawan 1 terdiri dari Lingkungan 1, 2, 5, 11, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 30.

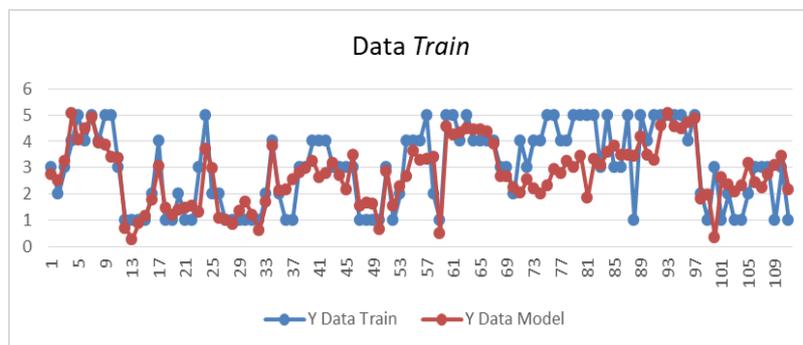
Data kategori tingkat kerawanan yang berbeda antara angket *train* dan permodelan *train* terdapat Kecamatan Marelan Kelurahan Labuhan Deli yang terdiri dari Lingkungan 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11. Sementara Kelurahan Terjun terdiri dari Lingkungan 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20. Sedangkan Kelurahan Payapasir terdiri dari Lingkungan 2, 3, 4, 8, 9.

Data kategori tingkat kerawanan yang berbeda antara angket *train* dan permodelan *train* terdapat Kecamatan Labuhan Kelurahan Sei Mati terdiri dari Lingkungan 1, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 16, 17. Sementara Kelurahan Nelayan Indah dari Lingkungan 3, 5, 6, 7, 8.

Data kategori tingkat kerawanan yang berbeda antara angket *train* dan permodelan *train* terdapat di Kecamatan Belawan Kelurahan Belawan 1 terdiri dari Lingkungan 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 29, 31. Sementara di Kelurahan Belawan 2 terdiri dari Lingkungan 1, 2, 3, 7, 11, 12, 13.

Adapun grafik data *train* percobaan 1 dapat dilihat di Gambar 1 sebagai berikut.

Akurasi prediksi permodelan data *train* percobaan 1 dapat dilihat di Tabel 1 sebagai berikut:



Gambar 1
Grafik data *train* percobaan 1

Tabel 1
Akurasi prediksi permodelan data *train* percobaan 1 dengan rumus MAPE

$\frac{\sum_{t=1}^n \frac{ x_t - y_t }{x_t}}{n} \times 100\%$	35.45863 %
Akurasi Prediksi	64.54137 %

Berdasarkan Tabel 1 dapat diambil interpretasi bahwa angka *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*) adalah sebesar 35.45863%. Nilai akurasi prediksi didapat dari 100% - angka MAPE. 100% - 35.45863% = 64.54137%.

Berdasarkan hasil nilai eror data *train* percobaan 1 dapat diinterpretasikan bahwa nilai eror < 1,5 masuk ke dalam data yang akurat. Sedangkan nilai eror >= 1,5 tidak masuk ke dalam data yang akurat. Jumlah data train yang akurat berjumlah 92 lingkungan. Sedangkan data train yang tidak akurat berjumlah 19 lingkungan. Akurasi prediksi data train menggunakan nilai eror < 1,5 sebesar 82,8828%.

B. Hasil Analisis Data Tes Percobaan 1

Berdasarkan data tes angket dan permodelan percobaan 1 dapat diambil interpretasi bahwa terdapat 6 lingkungan kategori tingkat kerawanan sangat rendah, 3

lingkungan termasuk kategori kerawanan rendah, 41 lingkungan termasuk kategori kerawanan sedang, 38 lingkungan termasuk kategori kerawanan tinggi, 10 lingkungan termasuk kategori kerawanan sangat tinggi di data tes angket. Sedangkan simbol Y berarti nilai dari angket dan simbol Y' berarti hasil permodelan ANN.

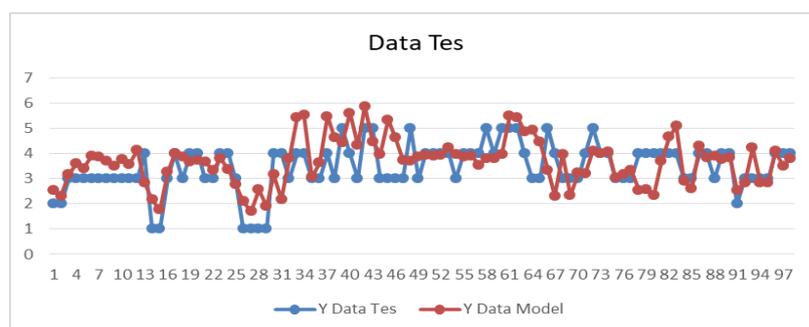
Sementara terdapat 0 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan sangat rendah, 2 lingkungan kategori tingkat kerawanan rendah, 22 lingkungan kategori tingkat kerawanan sedang, 35 lingkungan termasuk kategori kerawanan tinggi, 39 lingkungan termasuk kategori kerawanan sangat tinggi di data tes permodelan.

Jumlah data kategori kerawanan yang sama antara tes angket dan tes permodelan adalah sebanyak 31 lingkungan. Sedangkan jumlah data yang berbeda antara angket *train* dan permodelan *train* adalah sebanyak 67 lingkungan.

Data kategori tingkat kerawanan yang sama antara tes angket dan tes permodelan terdapat di Kecamatan Belawan Kelurahan Belawan 2 terdiri dari Lingkungan 32, 33, 36, 37, 38, 43. Sedangkan Kelurahan Belawan Bahari terdiri dari Lingkungan 4, 8, 11, 12. Sementara di Kelurahan Belawan Bahagia terdiri dari Lingkungan 11, 13, 16, 17, 18, 19. Sedangkan Kelurahan Sicanang terdiri dari Lingkungan 6, 8, 9, 12, 18. Sementara di Kelurahan Bagan Deli terdiri dari Lingkungan 1, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 14, 15.

Data kategori tingkat kerawanan yang berbeda antara tes angket dan tes permodelan terdapat di Kecamatan Belawan Kelurahan Belawan 2 terdiri dari Lingkungan 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 39, 40, 41, 42, 44. Sementara di Kelurahan Belawan Bahari terdiri dari Lingkungan 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 13. Sedangkan di Kelurahan Belawan Bahagia terdiri dari Lingkungan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 20. Sementara di Kelurahan Sicanang terdiri dari Lingkungan 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20. Sedangkan di Kelurahan Bagan Deli terdiri dari Lingkungan 3, 5, 8, 10, 13.

Adapun grafik data tes percobaan 2 dapat dilihat di Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2
Grafik data tes percobaan 2

Akurasi prediksi permodelan data tes dapat dilihat di Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2
Akurasi Prediksi Permodelan Data Tes Percobaan 1

$\frac{\sum_{t=1}^n \frac{ x_t - y_t }{x_t}}{n} \times 100\%$	25.27042 %
Akurasi Prediksi	74.72958 %

Berdasarkan Tabel 2 dapat diambil interpretasi bahwa angka *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*) adalah sebesar 25.27042%. Nilai akurasi prediksi didapat dari 100% - angka *MAPE*. $100\% - 25.27042\% = 74.72958\%$.

C. Hasil Analisis Data Train Percobaan 2

Berdasarkan data hasil percobaan 2 dapat diambil interpretasi bahwa terdapat 29 lingkungan kategori tingkat kerawanan sangat rendah, 13 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan rendah, 22 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan sedang, 23 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan tinggi, 24 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan sangat tinggi di data angket. Sedangkan simbol Y berarti nilai dari angket dan simbol Y' berarti hasil permodelan ANN.

Sementara terdapat 0 lingkungan kategori tingkat kerawanan sangat rendah, 1 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan rendah, 9 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan sedang, 31 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan tinggi, 31 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan sangat tinggi di data permodelan.

Jumlah data kategori tingkat kerawanan yang sama antara angket *train* dan permodelan *train* adalah sebanyak 32 lingkungan. Sedangkan jumlah data yang berbeda antara angket *train* dan permodelan *train* adalah sebanyak 58 lingkungan.

Data kategori tingkat kerawanan yang sama antara angket *train* dan permodelan *train* percobaan 2 terdapat di Kecamatan Marelان Kelurahan Labuhan Deli yang terdiri dari Lingkungan 3, 5, 6, 7, 9, 10. Sedangkan di Kelurahan Terjun terdiri dari Lingkungan 1, 2, 4, 5, 6, 8, 13, 15, 20. Sementara di Kelurahan Payapasir terdiri dari Lingkungan 5, 7, 9.

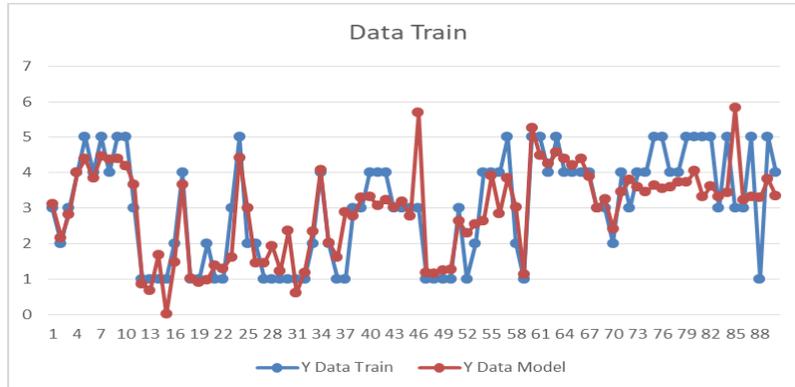
Data kategori tingkat kerawanan yang sama antara angket *train* dan permodelan *train* percobaan 2 terdapat di Kecamatan Medan Labuhan Kelurahan Sei Mati terdiri dari Lingkungan 1, 3, 9. Sedangkan di Kelurahan Nelayan Indah terdiri dari Lingkungan 1, 2, 4. Sementara di Kecamatan Medan Belawan Kelurahan Belawan 1 terdiri dari Lingkungan 1, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 23.

Data kategori tingkat kerawanan yang berbeda antara angket *train* dan permodelan *train* percobaan 2 terdapat Kecamatan Marelان Kelurahan Labuhan Deli terdiri dari Lingkungan 1, 2, 4, 8, 11. Sementara Kelurahan Terjun terdiri dari Lingkungan 3, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22.

Sedangkan data kategori tingkat kerawanan yang berbeda antara angket *train* dan permodelan *train* percobaan 2 terdapat di Kelurahan Paya Pasir Lingkungan 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18. Sementara di Kelurahan Nelayan Indah terdiri

dari Lingkungan 3, 5, 6, 7, 8. Sedangkan di Kecamatan Belawan Kelurahan Belawan 1 terdiri dari Lingkungan 2, 3, 5, 8, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

Adapun grafik data *train* percobaan 3 dapat dilihat di Gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3
Grafik data train percobaan 3

Akurasi prediksi permodelan data *train* percobaan 3 dapat dilihat di Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3

Akurasi Prediksi Permodelan Data Train Percobaan 2 dengan Rumus MAPE

$\frac{\sum_{t=1}^n \frac{ x_t - y_t }{x_t}}{n} \times 100\%$	28,9743 %
Akurasi Prediksi	71,0257 %

Berdasarkan Tabel 3 dapat diambil interpretasi bahwa angka *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*) adalah sebesar 35.45863%. Nilai akurasi prediksi didapat dari 100% - angka *MAPE*. 100% - 28,9743% = 71,0257%.

Berdasarkan nilai eror data *train* percobaan 2 dapat diinterpretasikan bahwa nilai eror < 1,5 masuk ke dalam data yang akurat. Sedangkan nilai eror >= 1,5 tidak masuk ke dalam data yang akurat. Jumlah data train yang akurat berjumlah 83 lingkungan. Sedangkan data train yang tidak akurat berjumlah 7 lingkungan. Akurasi prediksi data *train* menggunakan nilai eror < 1,5 sebesar 92%.

D. Hasil Analisis Data Tes Percobaan 2

Berdasarkan hasil data tes angket dan permodelan percobaan 2 dapat diambil interpretasi bahwa terdapat 6 lingkungan kategori tingkat kerawanan sangat rendah, 3 lingkungan termasuk kategori kerawanan rendah, 41 lingkungan termasuk kategori kerawanan sedang, 38 lingkungan termasuk kategori kerawanan tinggi, 10 lingkungan termasuk kategori kerawanan sangat tinggi di data tes angket. Sedangkan simbol *Y* berarti nilai dari angket dan simbol *Y'* berarti hasil permodelan ANN percobaan 2.

Sementara terdapat 0 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan sangat rendah, 1 lingkungan kategori tingkat kerawanan rendah, 18 lingkungan katgori tingkat kerawanan sedang, 51 lingkungan termasuk kategori kerawanan tinggi, 48 lingkungan termasuk kategori kerawanan sangat tinggi di data tes permodelan percobaan 2.

Jumlah data kategori kerawanan yang sama antara tes angket dan tes permodelan adalah sebanyak 37 lingkungan. Sedangkan jumlah data yang berbeda antara angket tes dan permodelan tes adalah sebanyak 82 lingkungan.

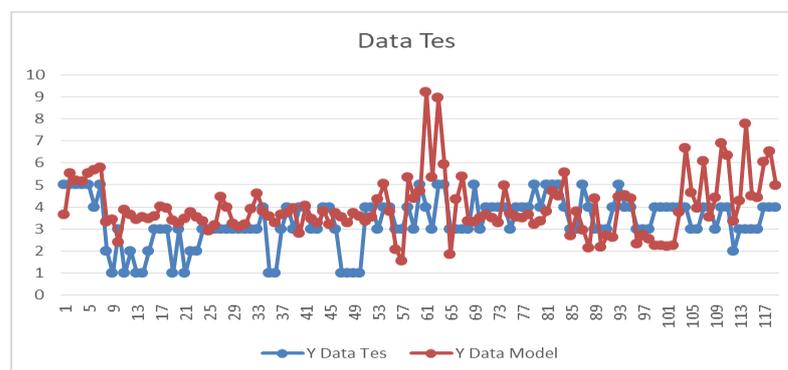
Data kategori tingkat kerawanan yang sama antara tes angket dan tes permodelan terdapat di Kecamatan Belawan Kelurahan Belawan 1 terdiri dari Lingkungan 25, 26, 27, 28, 30. Sedangkan Kelurahan Belawan 2 terdiri dari Lingkungan 2, 17, 26, 30, 36, 37, 43, 44. Sementara di Kelurahan Belawan Bahari terdiri dari Lingkungan 3, 4, 8, 11, 12, 13.

Sedangkan Kelurahan Belawan Bahagia terdiri dari Lingkungan 6, 7, 8, 11, 12, 13, 16, 18, 19. Sementara di Kelurahan Sicanang terdiri dari Lingkungan 1, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 19. Sementara di Kelurahan Bagan Deli terdiri dari Lingkungan 4.

Data kategori tingkat kerawanan yang berbeda antara tes angket dan tes permodelan terdapat di Kecamatan Belawan Kelurahan Belawan 1 terdiri dari Lingkungan 24, 29, 31. Sementara di Kelurahan Belawan 2 terdiri dari Lingkungan 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42. Sedangkan di Kelurahan Belawan Bahari terdiri dari Lingkungan 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10.

Sementara di Kelurahan Belawan Bahagia terdiri dari Lingkungan 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 14, 17, 20. Sedangkan di Kelurahan Sicanang terdiri dari Lingkungan 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 20. Sementara di Kelurahan Bagan Deli terdiri dari Lingkungan 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.

Adapun grafik data tes percobaan 4 dapat dilihat di Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4
Grafik data tes percobaan 4

Akurasi prediksi permodelan data tes Percobaan 4 dapat dilihat di Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4
Akurasi Prediksi Permodelan Data Tes Percobaan 4

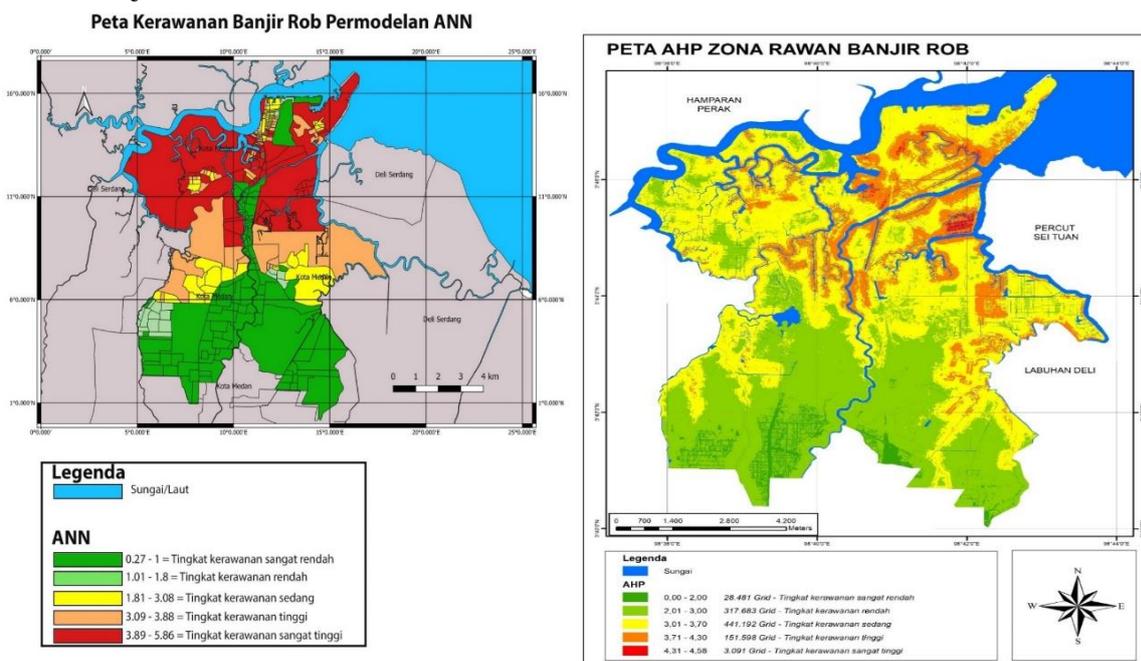
$\frac{\sum_{t=1}^n \frac{ x_t - y_t }{x_t}}{n} \times 100\%$	54,32833 %
Akurasi Prediksi	45,67167 %

Berdasarkan Tabel 4 dapat diambil interpretasi bahwa angka *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*) adalah sebesar 25.27042%. Nilai akurasi prediksi didapat dari 100% - angka *MAPE*. 100% - 54,32833% = 45,67167%.

Berdasarkan hasil nilai eror data tes percobaan 2 dapat diinterpretasikan bahwa nilai eror <1,5 masuk ke dalam data yang akurat. Sedangkan nilai eror >= 1,5 tidak masuk ke dalam data yang akurat. Jumlah data tes yang akurat berjumlah 81 lingkungan. Sedangkan data tes yang tidak akurat berjumlah 38 lingkungan. Akurasi prediksi data tes menggunakan nilai eror < 1,5 sebesar 68,61%.

E. Perbandingan Pera Kerawanan Banjir Rob Metode ANN dan AHP

Adapun perbandingan peta kerawanan banjir rob metode ANN dan AHP ditunjukkan di Gambar 5.



Gambar 5
Perbandingan Peta Kerawanan Banjir Rob Metode ANN dan AHP

Peta kerawanan banjir rob dari metode AHP menggunakan klasifikasi sebanyak 5 skor, yaitu: skor 1 untuk tingkat kerawanan sangat rendah dengan warna hijau tua, skor 2 untuk tingkat kerawanan rendah dengan warna hijau muda, skor 3 untuk tingkat kerawanan sedang dengan warna kuning, skor 4 untuk tingkat kerawanan tinggi, skor 5 untuk tingkat kerawanan sangat tinggi dengan warna merah.

Sedangkan wilayah yang dianalisis adalah Kecamatan Medan Belawan, Medan Labuhan dan Medan.

Terdapat beberapa perbedaan data kerawanan antara penelitian Saputra dan penelitian ini, yaitu: 78 dari 209 lingkungan atau sekitar 37,32% memiliki kategori yang sama. Sedangkan 112 dari 209 lingkungan atau sekitar 62,68% memiliki kategori yang berbeda.

Kesimpulan

Penelitian ini menganalisis dengan dua jenis data, yaitu data *train* dan tes. Sampel data *train* percobaan 1 terdiri dari 111 lingkungan. Sedangkan sampel data tes terdiri dari 98 lingkungan. Sampel data *train* percobaan 2 terdiri dari 90 lingkungan. Sedangkan sampel data tes terdiri dari 119 lingkungan.

Kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan adalah akurasi prediksi model untuk data *train* percobaan 1 menggunakan rumus *MAPE* sebesar 64,54137%. Akurasi prediksi model untuk data *train* percobaan 2 menggunakan rumus *MAPE* sebesar 71,0257%. Akurasi prediksi model untuk data tes percobaan 1 menggunakan rumus *MAPE* sebesar 74,72958%. Akurasi prediksi model untuk data tes percobaan 2 menggunakan rumus *MAPE* sebesar 45,67167%. Akurasi prediksi model untuk data *train* percobaan 1 menggunakan rumus nilai eror < 1.5 sebesar 82,8828%. Akurasi prediksi model untuk data *train* percobaan 2 menggunakan rumus nilai eror < 1.5 sebesar 92%. Akurasi prediksi model untuk data tes percobaan 1 menggunakan rumus nilai eror < 1.5 sebesar 88,7755%. Akurasi prediksi model untuk data tes percobaan 2 menggunakan rumus nilai eror < 1.5 sebesar 68,61%.

Kelebihan ANN, yaitu: penggunaannya sudah mengetahui nilai variabel dependen dan ANN menggunakan non bilangan biner (1 dan 0) untuk klasifikasi variabel dependen (bergantung). Akurasi data pemetaan kerawanan banjir rob dapat muncul dengan penggunaan metode *Artificial Neural Network*.

BIBLIOGRAFI

- Asfaw, T. N., Tyan, L., Glukhov, A. V., & Bondarenko, V. E. (2020). A compartmentalized mathematical model of mouse atrial myocytes. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 318(3), H485–H507. [Google Scholar](#)
- Chang, K. (2016). Geographic information system. *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology: People, the Earth, Environment and Technology*, 1–9. [Google Scholar](#)
- Darmawan, K., & Suprayogi, A. (2017). Analisis tingkat kerawanan banjir di kabupaten sampang menggunakan metode *overlay* dengan *scoring* berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6 (1), 31–40. [Google Scholar](#)
- Falah, F., Rahmati, O., Rostami, M., Ahmadisharaf, E., Daliakopoulos, I. N., & Pourghasemi, H. R. (2019). Artificial neural networks for flood susceptibility mapping in data-scarce urban areas. In *Spatial modeling in GIS and R for Earth and Environmental Sciences* (pp. 323–336). Elsevier. [Google Scholar](#)
- Frederick, H., & Hariadi, H. (2016). Pemetaan Banjir Rob Terhadap Pasang Tertinggi di Wilayah Pesisir Kecamatan Medan Belawan, Sumatera Utara. *Journal of Oceanography*, 5 (3), 334–339. [Google Scholar](#)
- Khambali, I., & ST, M. (2017). Manajemen Penanggulangan Bencana. Penerbit Andi. [Google Scholar](#)
- Kurniawan, L. (2014). Kajian Banjir Rob di Kota Semarang (Kasus Dadapsari). *Jurnal ALAMI: Jurnal Air, Lahan, Lingkungan, Dan Mitigasi Bencana*, 8 (2). [Google Scholar](#)
- Mardiatno, D. (2018). Potensi Sumberdaya Pesisir Kabupaten Jepara. UGM PRESS. [Google Scholar](#)
- Marfai, M. A., & King, L. (2008). Potential vulnerability implications of coastal inundation due to sea level rise for the coastal zone of Semarang city, Indonesia. *Environmental Geology*, 54(6), 1235–1245. [Google Scholar](#)
- Nugraha, A. L., Santosa, P. B., & Aditya, T. (2015). Dissemination of tidal flood risk map using online map in semarang. *Procedia Environmental Sciences*, 23, 64–71. [Google Scholar](#)
- Nurdin, R. (2015). Komunikasi dalam Penanggulangan Bencana. *Jurnal Simbolika: Research and Learning in Communication Study*, 1 (1). [Google Scholar](#)
- Prawira, M. P., & Pamungkas, A. (2014). Mitigasi Kawasan Rawan Banjir Rob di Kawasan Pantai Utara Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 3 (2), C160–C165. [Google Scholar](#)

Sanubari, A. R. (2018). Pemodelan Prediksi Banjir Menggunakan *Artificial Neural Network*. [Google Scholar](#)

Saputra, N. A. (2019). Pemetaan Zona Rawan Banjir Rob di Wilayah Medan Utara Dengan *AHP* dan *GIS*. [Google Scholar](#)

Triana, Y. T., & Hidayah, Z. (2020). Kajian Potensi Daerah Rawan Banjir Rob Dan Adaptasi Masyarakat Di Wilayah Pesisir Utara Surabaya. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1 (1), 141–150. [Google Scholar](#)

Copyright holder:

Monang Panjaitan, Ahmad Perwira Mulia, Zaid Perdana Nasution (2021)

First publication right:

Jurnal Syntax Admiration

This article is licensed under:

