

Pencitraan Banjir Rob Zona Medan Utara Menggunakan Regresi Logistik dan Artificial Neural Network Serta Global Information System

Imaging the Rob Flood Zone of the North Medan Zone Using Logistic Regression and Artificial Neural Networks and Global Information System

Farino Pyanto*

*Email: hegemorol612@gmail.com

Program Studi Teknik Sipil Universitas Al Azhar

Diterima: 10 Januari 2023 / Disetujui: 30 April 2023

ABSTRAK

Perlunya memetakan zona terancam banjir rob berdasarkan faktor-faktor penyebab banjir rob di wilayah Medan Utara sebagai dasar bagi stakeholder dalam rangka penanganan banjir rob. Indikator kerawanan terhadap banjir rob mencakup curah hujan, drainage density, land use, jarak ke sungai, jenis tanah, elevasi, kemiringan, aspek, jarak ke muara. Tujuan penelitian ini adalah untuk memetakan tingkat kerawanan bencana banjir rob di wilayah pesisir utara Medan dan mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi banjir rob. Analisis data menggunakan GIS dan regresi logistik serta ANN. Lokasi penelitian adalah kecamatan Belawan, Marelan dan Labuhan. Hasil analisis yang didapat, yaitu faktor curah hujan, drainage density, elevasi, jarak ke muara, aspek berpengaruh terhadap kerawanan banjir rob. Sedangkan indikator land use, jenis tanah, jarak ke sungai, kemiringan tidak berpengaruh terhadap kerawanan banjir rob. Hasil analisis menunjukkan peringkat indikator yang mempengaruhi terhadap kerawanan banjir rob dari pertama sampai sembilan adalah jarak ke muara, elevasi, aspek, jarak ke sungai, jenis tanah, land use, kemiringan, curah hujan dan drainage density. Sampel 209 dengan 9 dan 7 faktor didapat ketepatan model penelitian sebesar 86,1%. Hasil penelitian dengan rumus MAPE menunjukkan akurasi data train percobaan 1 sebesar 64,5662% dan data tes percobaan 1 sebesar 75,7515%. Sementara data train percobaan 2 sebesar 70,5429% dan data tes percobaan 2 sebesar 78,5544%.

Kata Kunci: Banjir Rob, Regresi Logistik, *Artificial Neural Network*, GIS

ABSTRACT

The need to map tidal flood threat zones based on the factors that cause tidal floods in the North Medan area as a basis for stakeholders in the context of tidal flood management. Indicators of vulnerability to tidal flooding include rainfall, drainage density, land use, distance to the river, soil type, elevation, slope, aspect, distance to the estuary. The purpose of this study was to map the level of vulnerability to tidal floods in the northern coastal area of Medan and identify the factors that influence tidal flooding. Data analysis using GIS and logistic regression and ANN. The research locations are Belawan, Marelan and Labuhan districts. The results of the analysis obtained, namely the factors of rainfall, drainage density, elevation, distance to the estuary, aspects that influence tidal flood vulnerability. While the indicators of land use, soil type, distance to the river, slope have no effect on tidal flood hazard. The results of the analysis show that the ranking of indicators that affect the tidal flood vulnerability from first to nine is distance to the estuary, elevation, aspect, distance to the river, soil type, land use, slope, rainfall and drainage density. Sample 209 with 9 and 7 factors obtained the accuracy of the research model of 86.1%. The results of the study using the MAPE formula showed that the accuracy of the first trial train data was 64.5662% and the first experimental test data was 75.7515%. While the data for trial 2 was 70.5429% and the data for trial 2 was 78.5544%.

Keywords: Rob Flood, Logistic Regression, *Artificial Neural Networks*, GIS



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

A. 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.

Molana (2022) bahwa banjir rob merendam sejumlah kawasan di Kecamatan Medan Belawan, Kota Medan, Sumatera Utara. Ketinggian air rata-rata mencapai 10 cm hingga 40 cm. Sedangkan menurut (Muhari, 2021) Banjir rob merendam 15.000 rumah warga di Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, dengan tinggi muka air (TMA) 70 sentimeter yang disebabkan oleh pasang air laut. Sebanyak 70.685 jiwa terdampak akibat peristiwa ini.

Kawasan utara Kota Medan belum memiliki prasarana dalam penanganan pengendalian banjir rob yang memadai, seperti konstruksi sistem polder. Menurut Sunari dan Tarra, 2019 (Jurnal Seniati 2019 Green Polder System: Kajian Konsep Infrastruktur Berkelanjutan Pada Wilayah Pesisir) polder adalah daerah

yang dibatasi dengan baik dimana air yang berasal dari luar kawasan tidak boleh masuk, hanya air hujan pada kawasan itu sendiri yang dikumpulkan. Dalam sistem polder tidak ada aliran permukaan bebas seperti pada daerah tangkapan air alamiah, tetapi dilengkapi dengan bangunan pengendali pada pembuangannya (dengan penguras atau pompa) untuk mengendalikan aliran ke luar dan muka air di dalam polder (air permukaan maupun air bawah).

Sistem polder terpadu adalah suatu cara penanganan banjir dengan kelengkapan bangunan sarana fisik, dapat meliputi saluran drainase, kolam retensi, pintu air, serta pompa, dikendalikan sebagai satu kesatuan pengelolaan. Diperlukan juga pengendalian volume air, debit air, elevasi muka air dan elevasi lahan/lansekap merupakan batasan desain yang mutlak dalam mengoperasikan komponen sistem polder. Hal lainnya yang harus diperhatikan adalah kawasan polder harus dibatasi dengan jelas, sehingga elevasi muka air, debit dan volume air yang dikeluarkan dari sistem dapat dikendalikan.

Penanganan banjir rob kawasan utara Kota Medan memerlukan kebijakan pemangku kepentingan (stake holder). bencana banjir termasuk salah satu

permasalahan pembangunan infrastruktur Kota Medan yang menjadi isu strategis pembangunan kota medan. Perangkat daerah mempunyai tugas menetapkan pedoman dan pengarahannya terhadap usaha penanggulangan bencana yang mencakup pencegahan bencana, penanganan darurat, rehabilitasi serta rekonstruksi. Beberapa kebijakan diantaranya adalah rencana revitalisasi sungai-sungai di kota Medan, pembersihan drainase, pembangunan tanggul anti banjir. Namun, kebijakan ini belum bisa terintegrasi secara penuh untuk mengatasi bencana banjir rob.

Ribuan 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 permukiman 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, terendamnya kawasan industri, terganggunya aktivitas pelabuhan, terendamnya 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, kependudukan 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 di atas merupakan salah satu kajian yang akan dibahas dalam penelitian ini.

Triana & Hidayah (2020) dalam penelitiannya tentang pemetaan banjir rob. 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 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 risiko banjir pasang surut, fitur pencarian objek pada risiko 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.

Menurut (Hendayana 2013), regresi logistik adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk mencari hubungan antara variabel respon yang bersifat dichotomus (skala nominal/ordinal

dengan dua kategori) dengan satu atau lebih variabel predictor berskala kategori atau kontinu. Model regresi logistik terdiri dari regresi logistik dengan respon biner, ordinal, dan multinomial. Regresi logistik biner adalah suatu metode analisis data yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel respon/dependen (y) yang bersifat biner (dichotomus) dengan variabel prediktor (x) yang bersifat kategorik atau kontinu.

Penelitian tentang banjir rob 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 Regresi Logistik dan Artificial Neural Network di karya ilmiah 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.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memetakan tingkat kerawanan bencana banjir rob di wilayah pesisir utara Medan dan mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi banjir rob.

B. 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. 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.

Proses integrasi, regresi logistik, ANN dan GIS terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: klasifikasi faktor pada peta eksisting, klasifikasi parameter kuesioner. Proses klasifikasi merupakan perubahan-perubahan parameter yang ada di peta eksisting menjadi nilai agar bisa diolah secara aritmatik. Klasifikasi dalam penelitian dibagi dengan 5 tingkat risiko seperti ditunjukkan tabel 1. Klasifikasi ini diterapkan di semua peta pada setiap kriteria dan proses klasifikasi memakai GIS.

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Risiko

Tingkat kerawanan banjir rob	Skor	Notasi warna
Sangat rendah / <i>very low</i>	1	 Hijau Tua
Rendah / <i>low</i>	2	 Hijau muda
Sedang / <i>moderate</i>	3	 Kuning
Tinggi / <i>high</i>	4	 Jingga
Sangat tinggi / <i>very high</i>	5	 Merah

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses analisis data memasukkan semua skor (nilai) di tiap kriteria dari

program GIS ke SPSS untuk dilakukan analisis regresi logistik. Analisis regresi logistik terdapat beberapa uji, di antaranya: Partial test, Odds Ratio serta klasifikasi. Nilai uji tersebut dapat dilihat tabel di bawah dan dilengkapi dengan interpretasinya. Adapun hasil analisis data dengan Odds Ratio adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Odds Ratio untuk Sampel 209 dengan 9 Faktor

Simbol	Nama	Variabel	Nilai
Exp(b)	Odds Ratio	X1	.075
		X2	.074
		X3	.452
		X4	2.137
		X5	2.008
		X6	13.271
		X7	.077
		X8	.973
		X9	25.597

Berdasarkan hasil Tabel 2 dapat diinterpretasikan Odds ratio sebagai berikut:

- 1) Variabel curah hujan dapat meningkatkan kecenderungan untuk rawan menjadi 0,075 kali lipat.
- 2) Variabel Drainage Density dapat meningkatkan kecenderungan untuk rawan menjadi 0,074 kali lipat.
- 3) Variabel land use dapat meningkatkan kecenderungan untuk rawan menjadi 0,452 kali lipat.
- 4) Variabel jarak ke sungai maka dapat meningkatkan kecenderungan untuk rawan menjadi 2,137 kali lipat.

- 5) Variabel jenis tanah dapat meningkatkan kecendrungan untuk rawan menjadi 2,008 kali lipat.
- 6) Variabel elevasi dapat meningkatkan kecendrungan untuk rawan menjadi 13,271 kali lipat.
- 7) Variabel kemiringan dapat meningkatkan kecendrungan untuk rawan menjadi 0,077 kali lipat.
- 8) Variabel aspek dapat meningkatkan kecendrungan untuk rawan menjadi 0,973 kali lipat.
- 9) Variabel jarak ke laut dapat meningkatkan kecendrungan untuk rawan menjadi 25,597 kali lipat.
- 3) Variabel land use dapat meningkatkan kecendrungan untuk rawan menjadi 0,495 kali lipat.
- 4) Variabel jarak ke sungai maka dapat meningkatkan kecendrungan untuk rawan menjadi 2,317 kali lipat.
- 5) Variabel elevasi dapat meningkatkan kecendrungan untuk rawan menjadi 12,590 kali lipat.
- 6) Variabel kemiringan dapat meningkatkan kecendrungan untuk rawan menjadi 0,107 kali lipat.
- 7) Variabel jarak ke laut dapat meningkatkan kecendrungan untuk rawan menjadi 27,232 kali lipat.

Tabel 3. Odds Ratio untuk Sampel 209 dengan 7 Faktor

Simbol	Nama	Variabel	Nilai
Exp(b)	Odds Ratio	X1	0.115
		X2	0.072
		X3	0.495
		X4	2.317
		X5	12.590
		X6	0.107
		X7	27.232
		X8	0.115
		X9	0.072

Berdasarkan hasil Tabel 2 dapat diinterpretasikan Odds ratio sebagai berikut:

- 1) Variabel curah hujan dapat meningkatkan kecendrungan untuk rawan menjadi 0,115 kali lipat.
- 2) Variabel Drainage Density dapat meningkatkan kecendrungan untuk rawan menjadi 0,072 kali lipat.

Tabel 4. Nilai Parsial untuk Sampel 209 dengan 9 Faktor

Simbol	Nama	Variabel	Nilai
p-value	Nilai Parsial	X1	1.000
		X2	.025
		X3	.430
		X4	.137
		X5	.447
		X6	.080
		X7	.097
		X8	.836
		X9	.017

Tabel 4 menunjukkan sebagian variabel independen nilai p-value Signifikansi <0,05 dan sebagian lagi nilai p-value Signifikansi < 0,05. Artinya sebagian variabel X mempunyai pengaruh parsial yang signifikan terhadap variabel Y (ancaman banjir) di dalam model, sedangkan sebagian lagi tidak. X1 (curah hujan) bernilai Sig. 1,000 > 0,05 yang

berarti tidak memberikan pengaruh parsial signifikan. X2 (drainage density) bernilai Sig. 0,025 < 0,05 yang berarti memberikan pengaruh parsial signifikan. X3 (land use) bernilai Sig. 0,430 > 0,05 yang berarti tidak memberikan pengaruh parsial signifikan. X4 (jarak ke sungai) bernilai Sig 0,137 > 0,05 tidak memberikan pengaruh parsial signifikan. X5 (jenis tanah) bernilai Sig 0,447 > 0,05 yang berarti tidak memberikan pengaruh parsial signifikan.

X6 (elevasi) bernilai Sig 0,080 > 0,05 yang berarti tidak memberikan pengaruh parsial signifikan. X7 (kemiringan) bernilai Sig 0,097 > 0,05 yang berarti kemiringan tidak memberikan pengaruh parsial signifikan. X8 (aspek) bernilai Sig 0, 836 > 0,05 yang berarti memberikan pengaruh parsial signifikan. X9 (jarak ke laut) bernilai Sig 0,017 < 0,05 yang berarti memberikan pengaruh parsial signifikan.

Tabel 5. Nilai Parsial untuk Sampel 209 dengan 7 Faktor

Simbol	Nama	Variabel	Nilai
p-value	Nilai Parsial	X1	.002
		X2	.000
		X3	.012
		X4	.002
		X5	.001
		X6	.017
		X7	.000
		X8	.002
		X9	.000

Tabel 5 menunjukkan sebagian variabel independen nilai p-value

Signifikansi < 0,05 dan sebagian lagi nilai Signifikansi < 0,05. Artinya sebagian variabel X mempunyai pengaruh parsial yang signifikan terhadap variabel Y di dalam model, sedangkan sebagian lagi tidak. X1 (curah hujan) bernilai Sig. 0,002 < 0,05 yang berarti memberikan pengaruh parsial signifikan. X2 (drainage density) bernilai Sig. 0,000 < 0,05 yang berarti memberikan pengaruh parsial signifikan. X3 (land use) bernilai Sig. 0,012 < 0,05 yang berarti tidak memberikan pengaruh parsial signifikan. X4 (elevasi) bernilai Sig. 0,002 < 0,05 yang berarti memberikan pengaruh parsial signifikan.

X6 (elevasi) bernilai Sig. 0,001 < 0,05 yang berarti memberikan pengaruh parsial signifikan. X7 (kemiringan) bernilai Sig. 0,017 < 0,05 yang berarti memberikan pengaruh parsial signifikan. X9 (jarak ke laut) bernilai Sig. 0,000 < 0,05 yang berarti memberikan pengaruh parsial signifikan.

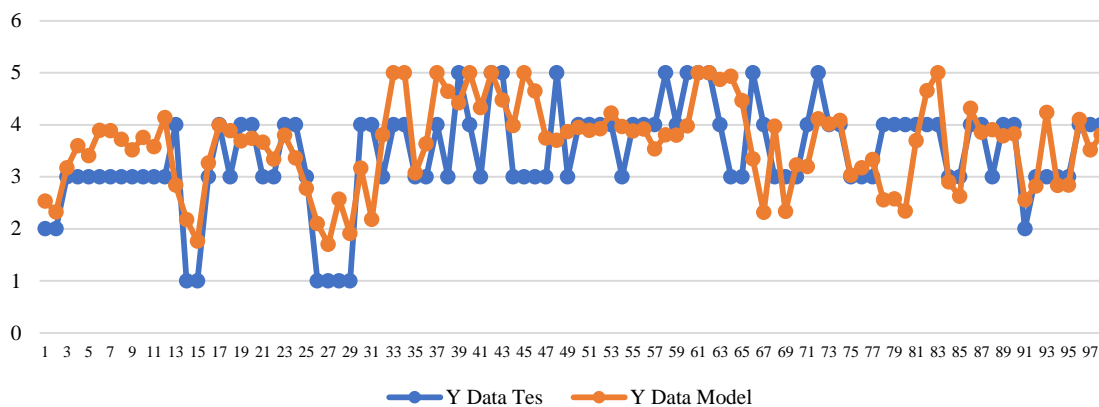
Adapun hasil analisis data dengan Nilai Klasifikasi untuk sampel 209 dengan 9 faktor adalah 46 (tidak rawan), 163 (rawan) dan 86,1% (akurasi). Sedangkan Nilai Klasifikasi untuk sampel 209 dengan 7 faktor adalah 34 (tidak rawan), 146 (rawan) dan 86,1% (akurasi).

Berdasarkan hasil Data Train percobaan 1 dapat diambil interpretasi

bahwa terdapat 11 lingkungan kategori tingkat kerawanan sangat rendah, 22 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan rendah, 39 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan sedang, 33 lingkungan termasuk kategori tingkat kerawanan tinggi, 6 lingkungan

termasuk kategori tingkat kerawanan sangat tinggi di data angket. Sedangkan simbol Y berarti nilai dari angket dan simbol Y' berarti hasil permodelan ANN.

Adapun grafik data train percobaan 1 dapat dilihat di Gambar 3 sebagai berikut



Gambar 1. Grafik Data *Train* Percobaan 1

Akurasi prediksi permodelan data train dapat dilihat di Tabel 6 sebagai berikut

Tabel 6. Akurasi Prediksi Permodelan Data Train Percobaan 1 Dengan Rumus MAPE

$\frac{\sum_{t=1}^n \frac{ x_t - y_t }{x_t}}{n} \times 100\%$	35.4337%
Akurasi Prediksi	64.5662%

Berdasarkan Tabel 6 dapat diambil interpretasi bahwa angka MAPE (Mean Absolute Percentage Error) adalah sebesar 35.4337%. Nilai akurasi prediksi didapat dari $100\% - \text{angka MAPE}$. $100\% - 35.4337\% = 64.5662\%$.

Berdasarkan data tes angket dan permodelan percobaan 1 dapat diambil interpretasi bahwa terdapat 0 lingkungan kategori tingkat kerawanan sangat rendah, 19 lingkungan termasuk kategori kerawanan rendah, 42 lingkungan termasuk kategori kerawanan sedang, 33 lingkungan termasuk kategori kerawanan tinggi, 4 lingkungan termasuk kategori kerawanan sangat tinggi di data tes angket. Sedangkan simbol Y berarti nilai dari angket dan simbol Y' berarti hasil permodelan ANN.

Adapun grafik data tes percobaan 1 dapat dilihat di Gambar 2 sebagai berikut



Gambar 2. Grafik Data Tes Percobaan 1

Akurasi prediksi permodelan data train dapat dilihat di Tabel 7 sebagai berikut

Tabel 7. Akurasi Prediksi Permodelan Data Tes Percobaan 1

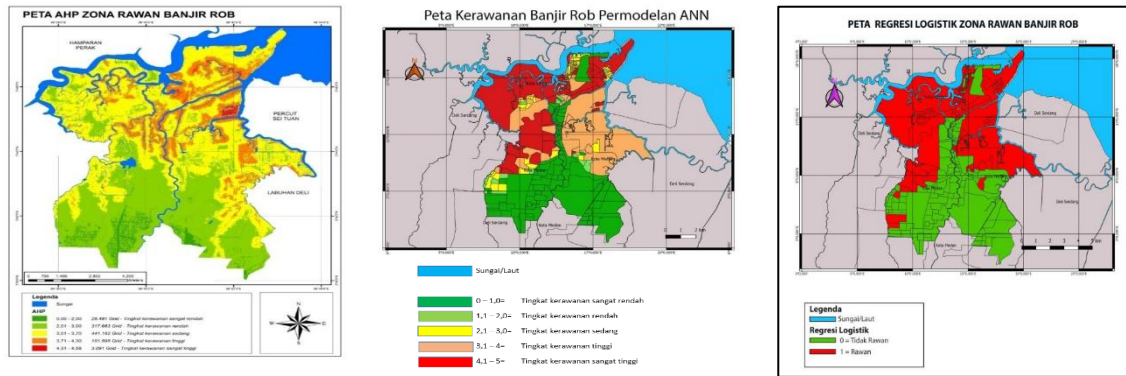
$\frac{\sum_{t=1}^n \frac{ x_t - y_t }{x_t}}{n} \times 100\%$	24.2485%
Akurasi Prediksi	75,7515%

Berdasarkan Tabel 7 dapat diambil interpretasi bahwa angka MAPE (Mean Absolute Percentage Error) adalah sebesar 24.2485%. Nilai akurasi prediksi didapat dari $100\% - \text{angka MAPE}$. $100\% - 24.2485\% = 75.7515\%$.

Berdasarkan data hasil percobaan 2 dapat diambil interpretasi bahwa terdapat 10 lingkungan kategori tingkat kerawanan sangat rendah, 18 lingkungan termasuk

kategori kerawanan rendah, 50 lingkungan termasuk kategori kerawanan sedang, 46 lingkungan termasuk kategori kerawanan tinggi, 24 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 4. Adapun grafik data train dan prediksi permodelan data train serta grafik data tes dan prediksi permodelan data tes untuk percobaan 2 dapat dilihat pada bagian lampiran.

Adapun perbandingan peta kerawanan banjir rob metode Regresi Logistik, ANN dan AHP ditunjukkan di Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan Peta Kerawanan Banjir

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.

Pengkategorian kerawanan terdiri dari 5 tingkatan di Penelitian Saputra, yaitu: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi. Skor 0 sampai dengan 2 masuk tingkat risiko kerawanan yang sangat rendah. Skor 2,01 sampai dengan 3 masuk tingkat risiko kerawanan yang rendah. Skor 3,01 sampai dengan 3,7 masuk tingkat risiko kerawanan yang sedang. Skor 3,71 sampai dengan 4,3

masuk tingkat risiko kerawanan yang tinggi. Skor 4,31 sampai dengan 4,58 masuk tingkat risiko kerawanan yang sangat tinggi. Skor 0 sampai dengan 3 dikonveriskan di penelitian ini ke dalam kategori tidak rawan. Sedangkan skor 3,01 sampai dengan 4,5 dikonversikan di penelitian ini di dalam kategori rawan.

Peta kerawanan banjir rob dari penelitian ini yang memakai metode Regresi Logistik menggunakan klasifikasi sebanyak 2 tingkatan, yaitu: skor 0 untuk tidak rawan dengan warna hijau muda, skor 1 untuk rawan dengan warna merah. Terdapat beberapa perbedaan data kerawanan antara penelitian Saputra dengan metode AHP dan penelitian ini dengan metode Regresi Logistik, yaitu: 170 dari 209 lingkungan atau 81,34% memiliki kategori yang sama. Sedangkan 39 dari 209 lingkungan atau 18,66% memiliki kategori yang berbeda.

Sementara itu, peta kerawanan banjir rob dari penelitian ini yang memakai metode ANN menggunakan klasifikasi sebanyak 5 tingkatan, yaitu: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi. Skor 0 sampai dengan 1 masuk tingkat risiko kerawanan yang sangat rendah. Skor 1,1 sampai dengan 2 masuk tingkat risiko kerawanan yang rendah. Skor 2,1 sampai dengan 3 masuk tingkat risiko kerawanan yang sedang. Skor 3,1 sampai dengan 4 masuk tingkat risiko kerawanan yang tinggi. Skor 4,1 sampai dengan 5 masuk tingkat risiko kerawanan yang tinggi.

Terdapat beberapa perbedaan data kerawanan antara penelitian Saputra dengan metode AHP dan penelitian ini dengan metode ANN, 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. 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.

Pengkategorian kerawanan terdiri dari 5 tingkatan di Penelitian Saputra, yaitu: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi. Skor 0 sampai dengan 2 masuk tingkat risiko kerawanan yang sangat rendah. Skor 2,01 sampai dengan 3 masuk tingkat risiko kerawanan yang rendah. Skor 3,01 sampai dengan 3,7 masuk tingkat risiko kerawanan yang sedang. Skor 3,71 sampai dengan 4,3 masuk tingkat risiko kerawanan yang tinggi. Skor 4,31 sampai dengan 4,58 masuk tingkat risiko kerawanan yang sangat tinggi. Skor 0 sampai dengan 3 dikonveriskan di penelitian ini ke dalam kategori tidak rawan. Sedangkan skor 3,01 sampai dengan 4,5 dikonversikan di penelitian ini di dalam kategori rawan.

Peta kerawanan banjir rob dari penelitian ini yang memakai metode Regresi Logistik menggunakan klasifikasi sebanyak 2 tingkatan, yaitu: skor 0 untuk tidak rawan dengan warna hijau muda, skor 1 untuk rawan dengan warna merah. Terdapat beberapa perbedaan data kerawanan antara penelitian Saputra dengan metode AHP dan penelitian ini dengan metode Regresi Logistik, yaitu:

170 dari 209 lingkungan atau 81,34% memiliki kategori yang sama. Sedangkan 39 dari 209 lingkungan atau 18,66% memiliki kategori yang berbeda.

Sementara itu, peta kerawanan banjir rob dari penelitian ini yang memakai metode ANN menggunakan klasifikasi sebanyak 5 tingkatan, yaitu: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi. Skor 0 sampai dengan 1 masuk tingkat risiko kerawanan yang sangat rendah. Skor 1,1 sampai dengan 2 masuk tingkat risiko kerawanan yang rendah. Skor 2,1 sampai dengan 3 masuk tingkat risiko kerawanan yang sedang. Skor 3,1 sampai dengan 4 masuk tingkat risiko kerawanan yang tinggi. Skor 4,1 sampai dengan 5 masuk tingkat risiko kerawanan yang tinggi.

Terdapat beberapa perbedaan data kerawanan antara penelitian Saputra dengan metode AHP dan penelitian ini dengan metode ANN, 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.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil uji parsial sampel 209 dengan 9 faktor menunjukkan curah hujan, drainage density, land use, elevasi dan

jarak ke laut berpengaruh signifikan terhadap faktor rawan banjir rob. Hasil uji parsial sampel 209 dengan 7 faktor menunjukkan curah hujan, drainage density, land use, elevasi dan jarak ke laut berpengaruh signifikan terhadap faktor rawan banjir rob.

Klasifikasi dalam penelitian ini untuk sampel yang sebanyak 209 dengan 9 faktor, didapat sejumlah 46 lingkungan tidak rawan banjir rob, sedangkan 163 lingkungan rawan banjir rob. Klasifikasi dalam penelitian ini untuk sampel yang sebanyak 209 dengan 9 faktor, didapat sejumlah 34 lingkungan tidak rawan banjir rob, sedangkan 146 lingkungan rawan banjir rob. Sedangkan keakuratan model untuk sampel sebanyak 209 dengan 9 dan 7 faktor adalah sebesar 86,1%.

Penelitian yang memakai metode ANN 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 148 lingkungan. Sedangkan sampel data tes terdiri dari 61 lingkungan. Hasil permodelan ANN menunjukkan bahwa akurasi prediksi data train percobaan 1 menggunakan rumus MAPE sebesar 64,5662%. Akurasi prediksi data tes percobaan 1 menggunakan rumus

MAPE sebesar 75,7515%. Akurasi prediksi data tes train percobaan 2 menggunakan rumus MAPE sebesar 70,5429%. Akurasi prediksi data tes percobaan 2 menggunakan rumus MAPE sebesar 78,5544%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arekhi, Masters. (2011). Modeling spatial pattern of deforestation using GIS and logistic regression: A case study of northern Ilam forests, Ilam province, Iran. *African Journal of Biotechnology*, 10(72), 16236–16249.
- 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
- Bernie, Mohammad. 2020. Imbauan BMKG dan Cerita Warga Pesisir Jakarta Hadapi Banjir Rob. <https://tirto.id/imbauan-bmkg-cerita-warga-pesisir-jakarta-hadapi-banjir-rob-erPY>. (Diakses tanggal 15-01-2020).
- Chandra, Aldi. 2020. BMKG Prediksikan Banjir Rob, Warga Diharap Waspada. <http://www.economiczone.id/read/413/bmkg-prediksikan-banjir-rob-warga-diharap-waspada>. (Diakses tanggal 10-01-2020).
- Chang, K. (2016). Geographic Information System. *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology: People, the Earth, Environment and Technology*, 1–9.
- 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.
- Hendayana, R. (2013). Penerapan Metode Regresi Logistik dalam Menganalisis Adopsi Teknologi Pertanian. *Informatika Pertanian*. 22(1), 1–9.
- 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* (. 323–336).
- 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.
- Khambali, I., & ST, M. (2017). Manajemen Penanggulangan Bencana. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Kurniawan, L. (2014). Kajian Banjir Rob di Kota Semarang (Kasus Dadapsari). *Jurnal ALAMI: Jurnal Air, Lahan, Lingkungan, dan Mitigasi Bencana*, 8 (2).
- Mardiatno, D. (2018). Potensi Sumberdaya Pesisir Kabupaten Jepara. Yogyakarta : UGM PRESS.
- 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.
- Montgomery, Douglas C. & Runger, George C. (2014). *Applied Statistics and Probability for Engineers*. New York : John Wiley & Sons.
- Muhari, Abdul. (2021). Banjir Rob Merendam 15.000 Rumah Warga Medan. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (<https://www.bnpb.go.id/berita/banjir-rob-merendam-15-000-rumah-warga-medan>)
- 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.
- Nurdin, R. (2015). Komunikasi dalam Penanggulangan Bencana. *Jurnal Simbolika: Research and Learning in Communication Study*, 1 (1).

- Prawira, M. P., & Pamungkas, A. (2014). Mitigasi Kawasan Rawan Banjir Rob di Kawasan Pantai Utara Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 3 (2), C160–C165.
- Sanubari, A. R., Kusuma, P. D., Setianingsih, C. (2018). Pemodelan Prediksi Banjir Menggunakan Artificial Neural Network. *e-Proceeding of Engineering*, 4(3), 6276-6282
- Saputra, N. A. (2019). Pemetaan Zona Rawan Banjir Rob di Wilayah Medan Utara dengan AHP dan GIS. Tesis di Universitas Sumatera Utara
- Sari, Kartika Indah & Tanjung, Darlina. (2022). Pemetaan Daerah Rawan Bencana Kecamatan Belawan dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Journal of Civil Engineering, Building and Transportation*, 6 (1), 85-91.
- 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.