YASIN
Jurnal Pendidikan dan Sosial Budaya

p-ISSN : 2808-2346
e-ISSN : 2808-1854

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Semantic, Garuda, Google, Base, etc.

https://doi.org/10.58578/yasin.v4i3.2888

PEMETAAN DAERAH BANJIR ROB AKIBAT KENAIKAN MUKA AIR LAUT DI WILAYAH KECAMATAN SASAK RANAH PASISIE KABUPATEN PASAMAN BARAT

Mapping of Flood-Prone Areas Due to Sea Level Rise in the Sasak Ranah Pasisie District, Pasaman Barat Regency

Nafisah Robbiyatul Adawiyah & Triyatno
Universitas Negeri Padang
nafisahrobbiyatuladawiyah@gmail.com; triyatno@fis.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Apr 12, 2024	Apr 18, 2024	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024

Abstract

Tidal flooding often occurs in coastal areas and this is sometimes very difficult to predict because it can occur suddenly this happens because sea water is higher than the land surface. This research aims at 1) vulnerability to tidal flooding due to sea level rise,, 2) disaster mitigation of community preparedness. This type of research is quantitative. Data were analyzed using the overlay method and mitigation using the PLS (Partial Least Square) approach, and by taking random sampling of the population. This research results in 1) tides have a formzahl value of 0.31 with a mixed type leaning to double daily occurring twice the tide and twice the ebb with almost the same height, in tidal affected areas have 2 classes, namely vulnerable and not vulnerable areas that are quite vulnerable have an area of 1009 Ha. The distribution of areas classified as quite vulnerable is in areas close to the coast. Areas that are not vulnerable have an area of 11,173 with areas that are not close to the coast. 2) on policies, emergency response plans, disaster warning systems, resource mobility is able to explain the preparedness variable by 60.9%. Based on the results of these calculations it can be concluded that this research model is included in the moderate or moderate category. Because if > 0.50 indicates a moderate model.

Keywords *: Robbery, Tides, Mitigation*

Jurnal Yasin is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Abstrak: Banjir rob sering terjadi di wilayah pesisir dan hal ini terkadang sangat susah untuk di prediksi karena dapat terjadi secara tiba-tiba hal ini terjadi karena air laut yang lebih tinggi dibandingkan dengan permukan tanah. Penelitian ini bertujuan 1) kerawanan banjir rob akibat kenaikan muka air laut, 2) mitigasi bencana terhadap kesiapsiagaan masyarakat. Jenis penelitian ini yaitu kuantitatif. Data yang dianalisis menggunakan metode overlay dan mitigasi menggunakan metode analisis data dengan dengan pendekatan PLS (Partial Least Square), dan dengan mengambil random sampling dari jumlah populasi tersebut. Penelitian ini menghasilkan 1) pasang surut memiliki nilai formzahl 0,31 dengan tipe campuran condong ke harian ganda terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi yang hampir sama, di daerah terdampak rob memiliki 2 kelas yaitu rawan dan tidak rawan daerah yang cukup rawan memiliki luas 1009 Ha. Persebaran daerah yang tergolong cukup rawan berada pada daerah dekat dengan pantai. Daerah tidak rawan memiliki luas 11.173 dengan daerah yang tidak dekat dengan pantai. 2) pada kebijakan, rencana tanggap darurat, sistem peringatan bencana, mobilitas sumberdaya mampu menjelaskan variabel kesiapsiagaan sebesar 60,9%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa model penelitian ini termasuk dalam kategori moderat atau sedang. Karna jika > 0,50 menunjukan model moderat.

Kata Kunci: Rob, Pasang Surut, Mitigasi

PENDAHULUAN

Secara Astronomis, Kabupaten Pasaman Barat terletak antara 0⁰ 33’ Lintang Utara sampai 0⁰ 11’ Lintang Selatan dan antara 99⁰10’ - 100⁰ 04’ Bujur Timur dan dilalui oleh garis equator atau garis khatulistiwa yang terletak pada garis lintang 00. Kabupaten Pasaman Barat mempunyai luas wilayah sekitar 3.887,77 Km2 dan memiliki luas lautan seluas 800,47 Km2 dengan panjang garis pantai 152 km. Kabupaten Pasaman Barat terletak pada ketinggian antara 0 - 2.913 m di atas permukaan laut Gunung tertinggi di Kabupaten Pasaman Barat yaitu Gunung Talamau dengan ketinggian 2.912 m di atas permukaan laut. (Robert & Brown, 2022).

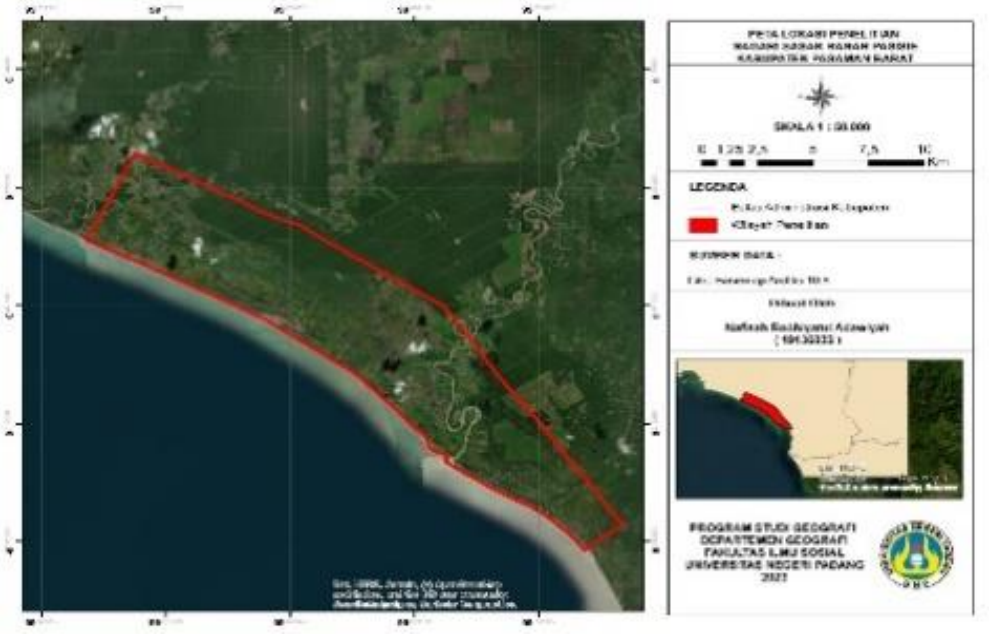
Kenaikan muka air laut merupakan fenomena yang terjadi akibat adanya pemanasan global dan merupakan salah satu bencana alam yang dapat mengancam kehidupan masyarakat wilayah pesisir serta berbagai organisme yang bersimbiosis didalamnya. Tidak hanya wilayah pesisir yang terancam oleh kenaikan muka air laut nantinya pulau-pulau kecil yang menjadi habitat dan *nursery ground* bagi bermacam-macam organisme laut pun ikut terancam oleh naiknya permukaan air laut. Pada umunya kenaikan permukaan air laut atau sea level rise merupakan dampak dari pemanasan global yang sedang terjadi saat ini. Pemanasan global serta degradasi ruang terbuka menjadi katalisator utama permasalahan *Sea Level Rise* terutama didaerah pesisir yang padat. (Rais dkk., 2023)

Banjir rob sendiri merupakan peristiwa naiknya air laut yang kemudian meluap hingga menggenangi daratan di sekitarnya. Ancaman banjir rob sering terjadi di wilayah pesisir dan hal ini terkadang sangat susah untuk di prediksi karena dapat terjadi secara tiba-tiba hal ini terjadi karena air laut yang lebih tinggi dibandingkan dengan permukan tanah. (Laksa dkk., 2022). Pemilihan Nagari Sasak Kabupaten Pasaman Barat dikarenakan adanya data riwayat banjir rob yang terjadi di tahun 2019, dimana pemukiman arga setempat tidak jauh dari pantai dan memiliki aktifitas masyarakat yang lumayan padat. (TVRI, SUMATERA BARAT, 2019)

Mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi bencana. Pengertian tersebut menjelaskan bahwa mitigasi bencana yaitu upaya penanggulan bencana agar dapat mengurangi resiko bencana. (Baubau, 2023). Masyarakat setempat juga mulai merasakan bahwa air pasang naik setiap tahunnya sering terjadi. Banjir rob akan semakin parah jika disertai hujan lebat yang berakibat warga juga kesulitan menyelamatkan barang-barang dan perabotannya, banjir rob mulai meningkatkan yang mengakibatkan ketinggian air pasang dimana genangan pasang surut ini juga membawa sampah laut ke daerah pemukiman yang menimbulkan bahaya kesehatan penduduk Nagari Sasak. sehingga apabila banjir rob semakin parah warga Nagari Sasak akan semakin tinggi kerentanannya terhadap keselamatan jiwa mereka dan kesehatan mereka, oleh karena itu, penulis mengambil penelitian dengan judul "Pemetaan Daerah Banjir Rob Akibat Kenaikan Muka Air Laut di Wilayah Kecamatan Sasak Ranah Pasisia Kabupaten Pasaman Barat"

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Metode kuantitatif yaitu metode penelitian dengan menggunakan metode numerik, metode ini juga telah dipelajari oleh beberapa ahli yang dimana metode ini juga dikenal sebagai metode positivis karena didasarkan pada filsafat positivisme. Penelitian ini dilakukan di Nagari Sasak Kecamatan Sasak Ranah Pasisie, Kabupaten Pasaman Barat. Teknik yang digunakan untuk penarikan sampel ialah *Simple Random Sampling* yakni pengambilan sampel dari anggota populasi dengan menggunakan acak yaitu mengambil sampel dari populasi yang ada di Kecamatan Sasak Ranah Pasisie.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu 1) Tahap Persiapan, 2) Tahap Pelaksanaan, 3) Tahap Pengolahan.

HASIL

Pada penelitian ini, penulis memiliki hasil penelitian diantaranya

1. **Kerawanan Banjir Rob**
   a. Pasang Surut

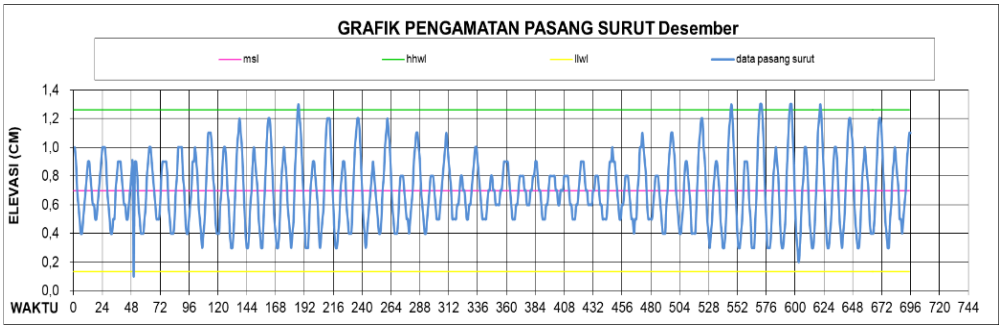
      Data pasang surut ini diperoleh dari Pangkalan Utama TNI Angkatan Laut (Lantamal) II. Data ini akan diolah menggunakan *software Microsoft excel* kemudian disusun dalam bentuk tabel lalu diolah menggunakan metode admiralty 29 hari untuk memperoleh komponen-komponen harmonik pasang surut. Selanjutnya diolah menggunakan *software Microsoft excel* untuk memperoleh bilangan *formzahl.*

      Selanjutnya, menghitung nilai rata-rata pasang surut terlebih dahulu menghitung nilai rata – rata pasang surut tertinggi (HHWL) dan terendahnya dilihat dari Gambar 4. Kemudian diperoleh nilai rata-rata tunggang pasang surut.

Jam / Tanggal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
01-Dec-22	1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
02-Dec-22	1	1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8
03-Dec-22	0,9	0,1	0,9	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6
04-Dec-22	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	1	1	1	1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5
05-Dec-22	0,6	0,7	0,9	0,9	1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,1	1,1	1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4
06-Dec-22	0,4	0,6	0,7	0,9	1	1	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	1	1,1	1,2	1,1	1	0,8	0,6	0,4	0,3
07-Dec-22	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4
08-Dec-22	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	0,9	1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,8	1	1,2	1,3	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5
09-Dec-22	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,4	0,5	0,6	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1	0,8	0,6
10-Dec-22	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8	1	1,1	1,2	1,2	1,1	0,9	0,7
11-Dec-22	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	1	1,1	1,2	1,1	1	0,8
12-Dec-22	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1	1,1	1,1	1	0,9
13-Dec-22	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1	0,9
14-Dec-22	0,8	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1	0,9
15-Dec-22	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9
16-Dec-22	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9
17-Dec-22	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8
18-Dec-22	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
19-Dec-22	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	1	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6
20-Dec-22	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,7	0,8	1	1	1,1	1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5
21-Dec-22	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	1	1,1	1,1	1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
22-Dec-22	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8	1	1,1	1,2	1,2	1	0,9	0,7	0,5	0,4
23-Dec-22	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,9	1,1	1,2	1,3	1,2	1	0,8	0,6	0,4
24-Dec-22	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	1	1,2	1,3	1,3	1,2	1	0,7	0,5
25-Dec-22	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	0,9	1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,8	1	1,2	1,3	1,3	1,1	0,9	0,6
26-Dec-22	0,4	0,3	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1	1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	1,1	1,2	1,3	1,2	1	0,8
27-Dec-22	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1	1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,1	1
28-Dec-22	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	0,9	1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,1
29-Dec-22	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1	1,1	1,1

Gambar 1 Data Pasang Surut Stasiun Sibolga

Gambar 4 diatas merupakan data dari Pangkalan Utama TNI Angkatan Laut (Lantamal) II. Dimana peningkatan muka air laut dapat diketahui dari nilai MSL (*Mean Sea Level*) yang diperoleh dari komponen harmonik S_o hasil pengolahan pasang surut menggunakan metode admiralty. Untuk hasil pasang surut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 2 Grafik pengamatan pasang surut

sumber : analisis data, 2023

Berdasarkan pengolah data pasang surut, pada gambar 5 ditunjukan bahwa hasil pengolahan memiliki tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda (*Mixed Tide, Prevailing Semidiurnal*) dimana dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut dengan priode yang berbeda. Untuk hasil akhir pada pasang surut dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 1 Hasil Pasang Surut

HASIL TERAKHIR										
	So	M2	S2	N2	K2	K1	O1	P1	M4	MS4
A cm	0,7	0,3	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
g		164,8	213,4	110,3	213,4	271,8	251,1	271,8	284,7	107,7

Sumber : analisis data, 2023

Pada tabel 7 pengolahan pasang surut menggunakan metode admiralty, konstanta harmonik pasang surut dapat diketahui tipe pasang surut melalui perhitungan nilai *formzahl. Formzahl* merupakan bilangan untuk mengetahui tipe pasang surut pada perairan. Hasil analisis yang didapatkan dari perhitungan nilai *formzahl* sebesar 0,31 sehingga tipe campuran condong ke harian ganda (*Mixed Tide, Prevailing Semidiurnal*). Tipe pasang surut ini terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi yang hampir sama.

Tabel 2 Hasil Data Pasang Surut

Elevasi Muka Air	Data
Z_O	0,7
MSL	0,7
HHWL	1,3
MHWL	1,1
MLWL	0,3
LLWL	0,1

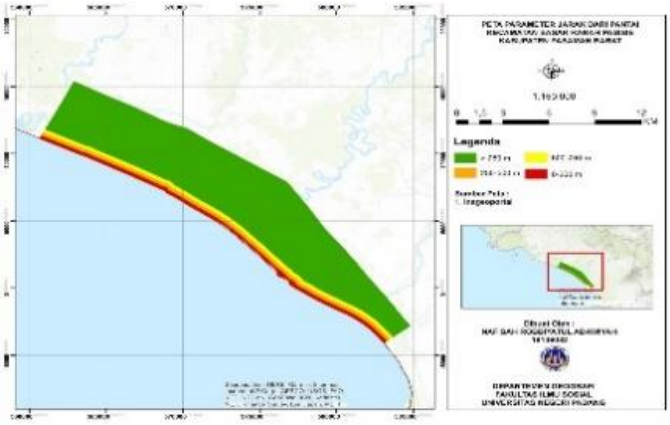
Sumber : analisis data, 2023

Dari data Tabel 8 pasang surut pada Stasiun Sibolga di tahun 2022 memperoleh konstanta harmonik yaitu nilai amplitudo antara lain adalah nilai Z_o 0,7 dengan ketinggian rata-rata permukaan laut selama priode tertentu dengan nilai 0,7, HHWL air tertinggi pada saat pasang surut dengan nilai 1,3, MHWL atau muka air rata-rata tertinggi dengan nilai 1,1, nilai MLWL atau muka air renda yaitu 0,3 dan nilai LLWL atau nilai muka air terendah pada pasang surut yaitu 0,1.

b. Jarak dari Pantai

Parameter jarak dari pantai pada wilayah pesisir Nagari Kecamatan Sasak Ranah Pasisie Kabupaten Pasaman Barat di dapatkan dari pengolahan peta menggunakan *software ArcGIS*. Jarak dari pantai dihitung dengan cara menarik garis tegak lurus sejauh 750 meter dari pesisir kearah daratan menggunakan *spatial*

analisys tools. Jarak 750 dibagi menjadi beberapa kelas yaitu > 0 - 250 meter, > 250 - 500 meter, > 500 – 750 meter dan > 750 meter. Berdasarkan hasil olahan pada lokasi studi dibagi menjadi 4 kelas yang dimana hasilnya berupa warna, pada klasifikasi yang menunjukan tingkat kerawanan terhadap banjir ron di Kecamatan Sasak Ranah Pasisie Kabupaten Pasaman Barat. Berikut merupakan peta jarak dari pantai di lokasi studi dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 3 Peta Jarak Pantai

Berdasarkan hasil pengolahan ancaman banjir rob Tabel 9 di wilayah Kecamatan Sasak Ranah Pasisie Kabupaten Pasaman Barat berdasarkan parameter jarak dari pantai (coastal proximity) dapat dilihat pada gambar 6 Menurut (Wirayuda dkk., 2020) jarak dari pantai menjadi salah satu perhitungan dalam menentukan daerah potensi banjir rob. Jarak dari pantai juga menjadi salah satu faktor utama dalam menentukan daerah potensi banjir rob, dimana semakin dekat dengan pantai maka semakin besar besar pula kemungkinan pasang tinggi air laut untuk menjangkau daratan, sehingga semakin tinggi pula potensi mengalami banjir rob. Pada Tabel 9 dapat dilihat hasil akhir jarak dari pantai.

Tabel 3 Hasil Akhir Jarak Pantai

No.	Kelas	Luas (Ha)	Skor	Bobot	Hasil Akhir
1.	> 500 -750 meter	693,5	2	10	20
2.	> 250 – 500 meter	691	3	10	30
3.	> 0 – 250 meter	672,7	4	10	40

Sumber : analisis data, 2023

Perhitungan dari pantai sejauh 750 meter tegak lurus dari garis pantai, menggunakan *multi ring buffer* di *software ArcGIS*. Parameter pada jarak dari pantai ini memiliki 3 kelas dimana pembagian kelasnya yaitu > 0 -250 meter, > 250 - 500 meter, > 500 – 750 meter, yang ditandai warna, maka semakin dekat suatu kawasan permukiman dengan garis pantai, maka pada kawasan pemukiman tersebut semakin rawan pula terhadap terjadinya banjir rob. Sebaliknya, semakin jauh suatu kawasan pemukiman dengan garis pantai, maka kawasan tersebut semakin aman terhadap terjangkaunya banjir rob yang terjadi.

c. Penutupan Lahan

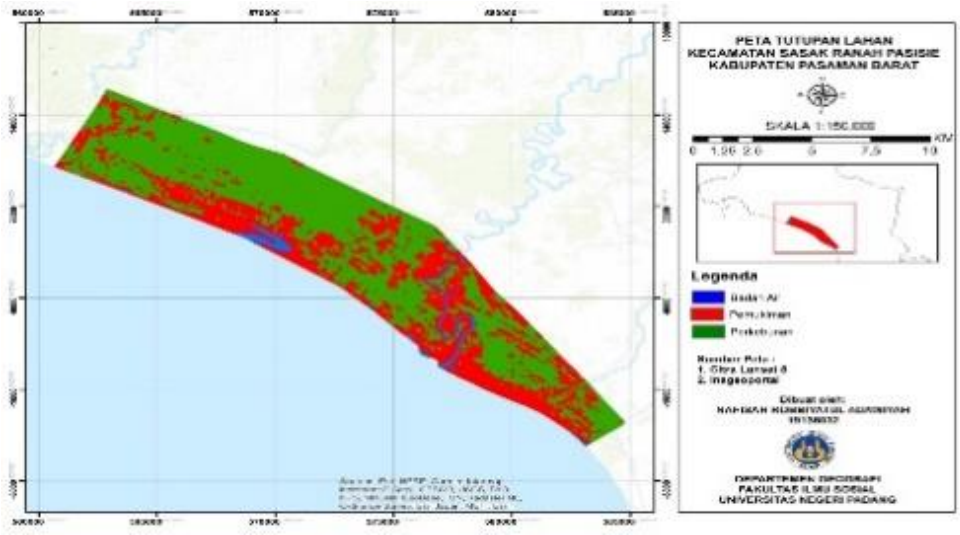
Tutupan lahan adalah kenampakan material fisik di permukaan bumi dimana tutupan lahan menggambarkan keterkaitan antara proses alami dan proses sosial. Informasi tutupan lahan yang akurat merupakan salah satu faktor penentu dalam meningkatkan kinerja dari model–model ekosistem, hidrologi, dan atmosfer. Tutupan menggunakan citra lansat 8 diuji akurasi menggunakan supervised di aplikasi envi. Untuk hasil tutupan lahan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 4 Hasil Akhir Tutupan Lahan

No	Keterangan	Luas (Ha)	Bobot	Hasil Akhir
1	Badan Air	4,2	2	10
2	Pemukiman	7,5	2	8
3	Perkebunan	2	2	2

Sumber : analisis data, 2023

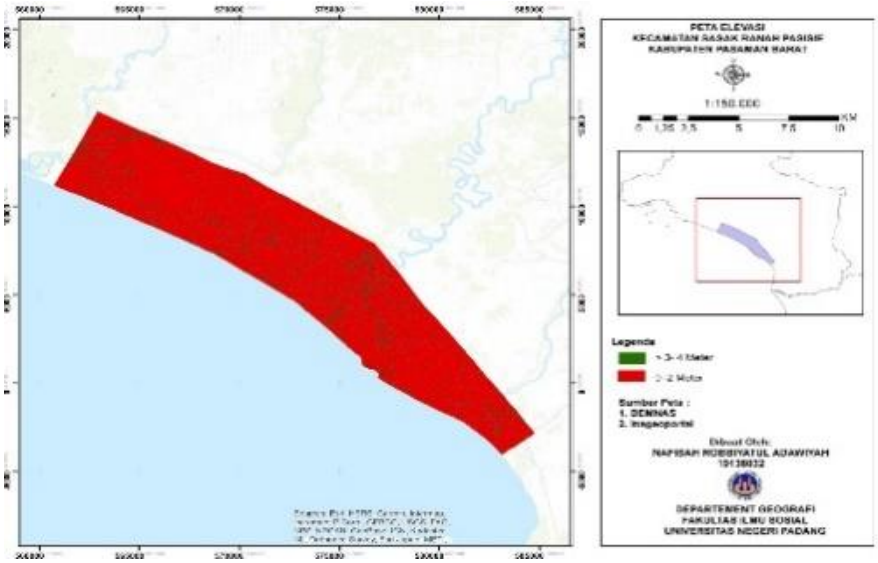
Pada Tabel 10 di atas Kecamatan Sasak Ranah Pasisie tahun 2023 menghasilkan tiga jenis tutupan lahan seperti pemukiman dengan luas 7,5 Ha , badan air seluas 4,2 Ha, dan perkebunan memiliki luas 2 Ha. Dari hasil tutupan lahan Kecamatan Sasak Ranah Pasisie didominasi oleh permukiman sebesar 7,5 ha dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 4 Peta Tutupan Lahan

d. Ketinggian Lahan (Elevasi)

Ketinggian lahan pada wilayah Nagari Sasak Ranah Pasisie didapatkan dari pengolahan data DEM menggunakan *software ArcGIS*. Berdasarkan parameter ketinggian lahan (elevasi) untuk ancaman atau kerawanan banjir rob dibagi menjadi 4 kelas yaitu 0-2 m, > 2-3 m, > 3-4 m, dan >4 m. Hasil olahan parameter ketinggian lahan wilayah pesisir Nagari Sasak Ranah Pasisie memiliki ketinggian 4 – 16m. wilayah pesisir Nagari Sasak Ranah Pasisie yang dipengaruhi oleh nilai elevasi yang didominasi dengan kawasan pemukiman dan perkebunan sawit.



Gambar 5 Peta Elevasi

Berdasarkan hasil analisis pada layout peta ketinggian lahan pada wilayah Kecamatan Sasak Ranah Pasisie didapatkan nilai ketinggian 12 - 16 meter. Berikut klasifikasi ketinggian dan luas dari setiap kelas ketinggian pada wilayah Kecamatan Sasak Ranah Pasisie dilihat pada Tabel 11 berikut.

Tabel 5 Hasil elevasi

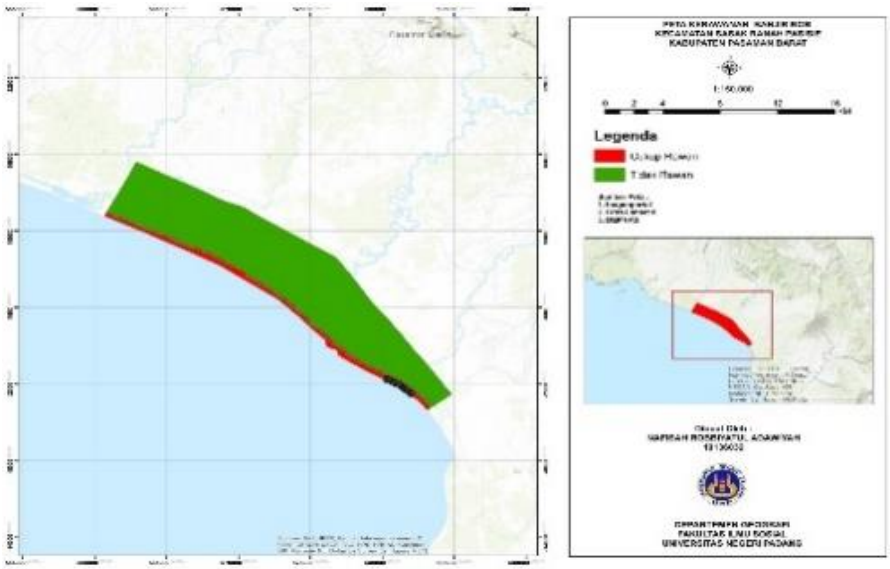
NO	Elevasi	Luas (Ha)	Bobot	Kelas	Hasil Elevasi
1	2-3 Meter	987,4	4	12	2 – 3 Meter
2	0 - 2 Meter	3.177,5	4	16	0 – 2 Meter

Sumber : Analisis data, 2023

Berdasarkan hasil pada tabel 11 diatas menunjukan bahwa nilai terendah ketinggian lahan pada lokasi studi yaitu 12 meter dan nilai tertinggi sebesar 16 meter. Area yang terletak pada elevasi > 2-3 meter dengan luas 987,4 Ha dan elevasi 0-2 meter dengan luas 3.177,5 Ha.

e. Overlay

Teknik overlay dilakukan untuk menggabungkan beberapa data berupa peta dimana setiap peta memiliki nilai skor. Overlay dilakukan untuk mendapatkan akumulasi skor dari semua parameter yang berpengaruh terhadap banjir rob. Proses overlay menghasilkan peta tingkat kerawanan banjir rob.



Gambar 6 Peta Overlay

Untuk menghasilkan peta kerawanan banjir rob langkah awal yang dilakukan yaitu mengetahui nilai kerawanan maka dilakukan perhitungan nilai yaitu dengan melakukan penjumlahan skor pada semua parameter dengan melakukan union pada semua variabel banjir dengan memperoleh nilai ancaman pada Tabel 12.

Tabel 6 Hasil Overlay

No.	Kelas	Luas (Ha)
1.	Cukup rawan	1.009
2.	Tidak rawan	11.173

Sumber : analisis data, 2023

Dari peta potensi kerawanan banjir rob di Kecamatan Sasak Ranah Pasisie Gambar 9 dapat diamati bahwa terdapat beberapa daerah yang tergolong cukup rawan dengan luas 1009 Ha. Daerah tersebut memiliki 4 Nagari yaitu Nagari Sasak, Nagari Persiapan Padang Harapan, Nagari Persiapan Ranah Pasisie, Nagari Persiapan Maligi. Persebaran daerah yang tergolong cukup rawan berada pada daerah dekat dengan pantai. Pada kelas yang tidak rawan memiliki luas 11.173 dengan daerah yang tidak dekat dengan pantai. Pada daerah yang terdampak ditandai dengan 10 titik karena menggunakan metode *random sampling* di aplikasi avenza map, nagari yang terdampak yaitu Nagari Persiapan Ranah Pasisie yang memiliki 2 jorong yaitu Jorong Pasa Lamo dan Jorong Pondok.

2. Mitigasi

Mitigasi banjir rob merupakan upaya untuk mengurangi dampak banjir rob yang terjadi di kawasan pantai akibat kenaikan permukaan air laut. Upaya mitigasi yang dapat dilakukan antara lain, pengembangan kawasan hutan bakau, penataan bangunan di sekitar pantai, adanya groin dipantai yang berfungsi untuk pemecah ombak, pembentukan organisasi pemerintah dan non-pemerintah terkait bencana, serta penyediaan konsep penataan ruang yang baik.

Penelitian ini hanya mengambil satu nagari dari empat nagari yaitu Nagari Persiapan Ranah Pasisie yang terletak di Kecamatan Sasak Ranah Pasisie, dengan jumlah 4.037 jiwa (Profil Nagari, 2022). Hal ini dikarenakan tidak semua Nagari di Kecamatan Sasak Ranah Psisie yang terdampak banjir rob. Satu nagari itu memilik

dua jorong yaitu Jorong Pasa Lamo dan Jorong Pondok dimana termasuk wilayah yang terdampak bencana banjir rob.

Penelitian kesiapsiagaan masyarakat dilakukan dengan menggunakan teknik pengumpulan data berupa kuisioner. Kuisioner ini memiliki 22 pertanyaan dimana ada lima parameter diantaranya pengetahuan dan sikap, kebijakan, rencana tanggap darurat, sistem peringatan bencana, mobilitas sumberdaya.

Berdasarkan rumus Slovin, batas kesalahan yaitu sebesar 10% atau sebesar 0,1, maka jumlah sampel yang ditentukan sebesar:

$$n = \frac{4.037}{1 + 4.037(0,1)^2}$$

$$= \frac{4.037}{1 + 4.037\ (0,01)}$$

$$= \frac{4.037}{1 + 40,37}$$

$$= \frac{4.037}{41,37}$$

$$= 97,58 = 98$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui bahwa jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 98 responden. Karena dalam pemakaian aplikasi Smart PLS minimum penggunaan sampel sebanyak 100 responden, maka dari 98 responden dibulatkan menjadi 100 sampel untuk Nagari Persiapan Ranah Pasisie yang memiliki dua jorong yaitu jorong pasa lamo dan jorong pondok.

Metode analisis data dalam penelitian ini yaitu menggunakan alat analisis SEM (*Structural Equation Modeling*) dengan pendekatan PLS (*Partial Least Square*), dengan bantuan software SmartPLS versi 4.0.9.6 Penelitian ini merupakan penelitian yang menekankan pada analisis data numerik (angka), dengan menggunakan metode penelitian ini akan diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara variabel yang diteliti. Untuk melihat *Loading Factor* dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 7 *Loading Factor* Kesiapsiagaan

Variabel	Indikator						Keterangan
Kebijakan	K2	0.828					Valid
	k1	0.925					Valid
kesiapsiagaan pengetahuan dan sikap	kps 1		0.520				Tidak Valid
	kps 8		0.725				Valid
	kps2		0.780				Valid
	kps3		0.736				Valid
	kps4		0.810				Valid
	kps5		0.872				Valid
	kps6		0.811				Valid
	kps7		0.735				Valid
	kps9		0.742				Valid
Mobilitas Sumberdaya	msd1			0.830			Valid
	msd2			0.861			Valid
	msd3			0.848			Valid
	msd4			0.774			Valid
Rencana Tanggap Darurat	rtd1				0.787		Valid
	rtd2				0.670		Tidak Valid
	rtd3				0.627		Tidak Valid
	rtd4				0.850		Valid
	rtd5				0.819		Valid
Sistem Peringatan Bencana	spb1					0.765	Valid
	spb2					0.803	Valid
	spb3					0.775	Valid
	spb4					0.704	Valid

Sumber : analisis data, 2023

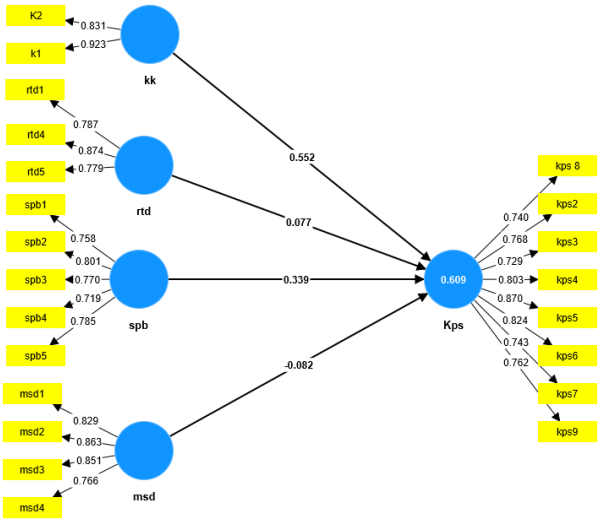
Nilai *loading factor* pada Tabel 13 menunjukan bahwa model yang digunakan belum valid karena masih terdapat beberapa indikator yang memiliki nilai *loading factor* < 0,7. Indicator yang memiliki nilai *loading factor* < 0,7 memiliki tingkat validitas yang rendah sehingga indicator variabel tersebut perlu dieliminasi dari model secara bertahap dan setelah itu dilakukan pengujian kembali hingga seluruh indikator memiliki nilai loading factor > 0,7. Hal ini menunjukan bahwa indikator variabel yang memiliki nilai loading factor > 0,7 memiliki nilai validitas yang tinggi, sehingga memenuhi *convergent validity*. Proses pada tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan model yang valid. Dapat dilihat *Loading Factor* pada Tabel 14.

Tabel 8 *Loading Factor* Kesiapsiagaan

Variabel	Indikator					
Kebijakan	K2		0.831			
	k1		0.923			
kesiapsiagaan pengetahuan dan sikap	kps 8	0.740				
	kps2	0.768				
	kps3	0.729				
	kps4	0.803				
	kps5	0.870				
	kps6	0.824				
	kps7	0.743				
	kps9	0.762				
Mobilitas Sumberdaya	msd1			0.829		
	msd2			0.863		
	msd3			0.851		
	msd4			0.766		
Rencana Tanggap Darurat	rtd1				0.787	
	rtd4				0.874	
	rtd5				0.779	
Sistem Peringatan Bencana	spb1					0.758
	spb2					0.801
	spb3					0.770
	spb4					0.719
	spb5					0.785

sumber: analisis data, 2023

Berdasarkan hasil pengujian *loading factor* pada setelah model dilakukan pengujian kembali pada Tabel 14 dapat terlihat bahwa seluruh indikator memiliki nilai *loading factor* > 0,7 yang artinya seluruh indikator dari variabel kebijakan, kesiapsiagaan pengetahuan dan sikap, rencana tanggap darurat, sistem peringatan bencana dan mobilitas sumberdaya sudah valid. Berikut output model pengukuran kesiapsiagaan pengetahuan dan sikap pada gambar 10.



Sumber: analisis data, 2023

Gambar 7 Output Outer PLS

Berdasarkan hasil pengujian nilai *loading factor* pada Gambar 10 dapat diketahui bahwa seluruh nilai *loading factor* pada variabel kesiapsiagaan pengetahuan dan sikap, kebijakan, rencana tanggap darurat, sistem peringatan bencana, mobilitas sumberdaya sudah lebih dari 0,7 yang artinya seluruh variabel laten cukup baik dalam mewakili indikator-indikatornya. Pada variabel kebijakan (KK) memiliki 2 indikator yang valid, pada variabel rencana tanggap darurat (RTD) memiliki 3 indikator yang valid, pada variabel sistem peringatan bencana (SPB) memiliki 5 indikator yang valid, pada variabel mobilitas sumberdaya (MSD) memiliki 4 indikator yang valid dan untuk variabel kesiapsiagaan pengetahuan dan sikap (KPS) memiliki 8 indikator yang valid. Nilai *loading factor* terbesar adalah indicator kebijakan (kk1) sebesar 0.923. Sedangkan untuk nilai *loading factor* terkecil adalah indikator sistem peringatan bencana (spb4) sebesar 0,719. Hasil *R-square* dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 9 Hasil R-square

	R-square	R-square adjusted
Kesiapsiagaan	0.6	0.5

Sumber: analisis data, 2023

Berdasarkan tabel 15 Nilai R-square variabel kesiapsiagaan adalah sebesar 0,6. Dapat disimpulkan bahwa dari kebijakan, rencana tanggap darurat, sistem peringatan bencana, mobilitas sumberdaya mampu menjelaskan variabel kesiapsiagaan sebesar 60,9%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa model penelitian ini termasuk ke dalam kategori moderat atau sedang, jika > 0,50 maka menunjukan model moderat.

PEMBAHASAN

Pertama : Berdasarkan penelitian terdahulu Pada tahapan pengolahan data dilakukan proses pengolahan data menggunakan metode *admiralty* untuk mengetahui elevasi muka air laut dan menggunakan *software* ArcGIS untuk mengetahui daerah yang berpotensi terdampak banjir rob (Rob dkk., 2023). Metode *admiralty* merupakan metode analisis harmonik pasut yang digunakan untuk menganalisis komponen pasut. Kelebihan utama dari *admiralty* yaitu dapat menganalisis data pasut jangka waktu pendek (15 hari dan 29 hari). Perhitungan

dilakukan mulai dari skema pertama hingga skema ke delapan dengan bantuan beberapa tabel pengali. Hasil akhir dari metode analisis ini berupa nilai amplitudo dan fase dari sembilan komponen pasang surut, yaitu M2, S2, K2, N2, O1, K1, P1, MS4, dan M4 (Handika dkk., 2021). Peta tingkat rawan banjir rob kemudian dilakukan proses teknik overlay dengan ArcGIS menggunakan *tool intersect* yang bertujuan untuk menggabungkan 4 parameter yang mempengaruhi rawan bencana banjir rob, kemudian dilakukan perhitungan dalam penentuan klasifikasi potensi bencana banjir rob yang merupakan hasil akhir dari overlay pada parameter-parameter tersebut dengan hasil skoring dari parameter banjir rob (Maulita dkk., 2023). Pada penellitian ini Peta potensi kerawanan banjir rob dihasilkan dari proses overlay atau tumpang susun peta dari seluruh parameter. Dari proses tumpang susun tersebut, diperoleh skor kumulatif dari seluruh parameter dan dihasilkan peta potensi kerawanan banjir rob. Overlay juga merupakan salah satu teknik untuk melakukan proses pengambilan kesimpulan dalam Sistem Informasi Geografis. Teknik overlay dilakukan untuk menggabungkan beberapa data berupa peta dimana setiap peta memiliki nilai skor. Overlay dilakukan untuk mendapatkan akumulasi skor dari semua parameter yang berpengaruh terhadap banjir rob. Proses overlay menghasilkan peta tingkat kerawanan banjir rob (Wirayuda dkk., 2020).

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Sasak Ranah Pasisie Kabupaten Pasaman Barat. Kecamatan Sasak Ranah Pasisie ini memiliki 4 nagari yaitu Nagari Sasak, Nagari Persiapan Padang Harapan, Nagari Persiapan Ranah Pasisie dan Nagari Persiapan Maligi dimana tiap nagari memiliki jumlah jorong yang berbeda. Pada Nagari yang terdampak banjir rob ini terletak pada Nagari Persiapan Ranah Pasisie dengan 2 Jorong yaitu Jorong Pasa Lamo dan Jorong Pondok. Dimana pada kecamatan ini memiliki daerah yang cukup rawan terjadi banjir dengan luas 1.009 Ha di sepanjang garis pantai. Untukk menentukan pasang surut pada ancaman banjir rob ini menggunakan metode *Admiralty* dengan rentan waktu 29 hari. Metode *admiralty* merupakan metode analisis harmonik pasang surut yang digunakan untuk menganalisis komponen pasang surut. Dari hasil olahan pasang surut dengan menggunakan metode *admiralty* memiliki nilai *formzahl* 0,31 dengan tipe campuran condong ke harian ganda *(Mixed Tide, Prevailing Semidiurnal)*, dimana tipe ini terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi yang hampir sama. Selanjutnya, pemetaan banjir merupakan usaha mempresentasikan data yang berupa angka atau tulisan tentang distribusi banjir rob ke dalam bentuk peta, pemetaan ini dibuat dengan cara data-data yang sudah diperoleh kemudian masing-masing data diadakan skoring terhadap seberapa besar pengaruh kerentanan sosial

terhadap banjir rob dan pemberian bobot pada daerah rawan untuk memperjelas daerah yang rentan terhadap banjir rob. Overlay dilakukan setelah masing-masing data sudah diberi skor dan bobot. Matriks tingkat kerentanan dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui tingkat kerentanan penduduk terhadap bencana banjir rob. Kerawanan banjir rob dapat diamati bahwa terdapat beberapa daerah yang tergolong cukup rawan dengan luas 1009 Ha. Persebaran daerah yang tergolong cukup rawan berada pada daerah dekat dengan pantai. Pada kelas yang tidak rawan memiliki luas 11.173 dengan daerah yang tidak dekat dengan pantai.

Kedua : Berdasarkan penelitian terdahulu pada tahap pengolahan data digunakan Metode *Partial Least Square* (PLS) yaitu alternatif dari *covarian base structural equation modeling* yang pendekatannya berdasarkan varian atau komponen, sehingga orientasi analisis bergeser dari menguji model kausalitas/teori menjadi model komponen berdasarkan perkiraan, dalam upaya mitigasi berkelanjutan untuk mendukung peningkatan manajemen infrastruktur yang lebih baik, beberapa responden mengusulkan perlunya upaya mitigasi baik secara struktural maupun nonstruktural. Mitigasi cara struktural yang diusulkan meliputi normalisasi, tanggul, perkuatan tebing saluran dengan bronjong, kolam retensi, pembuatan sumur resapan (Fadilah dkk., 2023). Pada mitigasi ini memiliki variabilitas laten Manajemen Mitigasi telah mampu menjelaskan variasi varibel produktivitas *R square* dengan usulan model yang cukup fit dalam memprediksi perubahan variabel sikap masyarakat, bila ada perubahan pada variabel inputnya manajemen mitigasi, secara umum parameter yang ditunjukkan oleh informasi model fit *Smart PLS* dalam keadaan baik dan mampu diterima sebagai prasyarat model yang cukup baik (Aviantono, 2021). Menurut (Naparin, 2022) pengujian validitas berikutnya adalah uji *discriminant validity* yaitu untuk mengetahui apakah indikator yang diuji lebih berkorelasi terhadap variabel yang diukurnya. Hasil uji menunjukkan nilai *cross-loading* tertinggi mengelompok pada masing-masing variabelnya. Dengan demikian diketahui bahwa semua indikator dinyatakan valid berkorelasi dengan variabel yang diukurnya masing-masing. Uji *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) diperlukan untuk menguji validitas dan reliabilitas mitigasi dengan indikator-indikator yang digunakan untuk mengukur variabel latentnya masing-masing. Pada studi ini pengujian dilakukan dengan *Partial Least Squares* (PLS), menggunakan *software SmartPLS* 3.2.9.

Penelitian ini hanya mengambil satu nagari dari empat nagari yaitu Nagari Persiapan Ranah Pasisie yang terletak di Kecamatan Sasak Ranah Pasisie, dengan jumlah 4.037 jiwa. Hal ini dikarenakan tidak semua Nagari di Kecamatan Sasak Ranah Psisie yang terdampak

banjir rob. Satu nagari itu memilik dua jorong yaitu Jorong Pasa Lamo dan Jorong Pondok dimana termasuk wilayah yang terdampak bencana banjir rob. Pada tingkat kerawanan banji rob diperoleh dari hasil angket dengan 5 indikator dan 25 pertanyaan. Setelah melakukan uji *loading factor* terdapat 3 pertanyaan yang dihilangkan karena memiliki nilai uji *loading factor* < 0,7. Setelah uji *loading factor* dan hasilnya valid dapat disimpulkan angket ini memiliki 22 pertanyaan dari 5 indikator tersebut. Pada variabel kebijakan (KK) memiliki 2 indikator yang valid, pada variabel rencana tanggap darurat (RTD) memiliki 3 indikator yang valid, pada variabel sistem peringatan bencana (SPB) memiliki 5 indikator yang valid, pada variabel mobilitas sumberdaya (MSD) memiliki 4 indikator yang valid dan untuk variabel kesiapsiagaan pengetahuan dan sikap (KPS) memiliki 8 indikator yang valid. Nilai *loading factor* terbesar adalah indicator kebijakan (kk1) sebesar 0.923. Sedangkan untuk nilai *loading factor* terkecil adalah indikator sistem peringatan bencana (spb4) sebesar 0,719. Pada uji *loading factor* memiliki nilai *R-square* variabel kesiapsiagaan adalah sebesar 0,609. Dapat disimpulkan bahwa dari kebijakan, rencana tanggap darurat, sistem peringatan bencana, mobilitas sumberdaya mampu menjelaskan variabel kesiapsiagaan sebesar 60,9%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa model penelitian ini termasuk ke dalam kategori moderat atau sedang, jika nilainya > 0,50 maka menunjukan model moderat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kerawanan banjir rob dapat disimpulkan dari peta potensi kerawanan banjir rob di Kecamatan Sasak Ranah Pasisie dapat diamati bahwa terdapat beberapa daerah yang tergolong cukup rawan dengan luas 1.009 Ha. Daerah tersebut memiliki 4 Nagari yaitu Nagari Sasak, Nagari Persiapan Padang Harapan, Nagari Persiapan Ranah Pasisie, Nagari Persiapan Maligi. Persebaran daerah yang tergolong cukup rawan berada pada daerah dekat dengan pantai. Pada kelas yang tidak rawan memiliki luas 11.173 dengan daerah yang tidak dekat dengan pantai. Pada daerah Nagari Persiapan Ranah Pasisie nilai *loading factor* terbesar adalah indikator kebijakan (kk1) sebesar 0.923. Sedangkan untuk nilai *loading factor* terkecil adalah indikator sistem peringatan bencana (spb4) sebesar 0,719. Pada uji *loading factor* memiliki nilai variabel kesiapsiagaan adalah sebesar 0,6. Dapat disimpulkan bahwa dari kebijakan, rencana tanggap darurat, sistem peringatan bencana, mobilitas sumberdaya mampu menjelaskan variabel kesiapsiagaan sebesar 60,9%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa model penelitian ini dapat

diterima dalam melakukan mitigasi kesiapsiagaan, termasuk ke dalam kategori moderat atau sedang.

DAFTAR PUSTAKA

Aviantono, B. (2021). *Analisis Manajemen Mitigasi Terhadap Sikap Masyarakat Dalam Pencegahan Banjir di Kelurahan Mustika Jaya Bekasi Jawa Barat Rawan sering terdengar di telinga masyarakat , seperti firman Allah SWT : Artinya : Dia mengatur urusan dari Mochamad Chazienul Ulum* . *6*(2), 1–10.

BARAT, SUMATERA, T. (2019). *Masyarakat Pesisir Pasaman Barat Diminta Waspada Banjir Rob*. TVRI SUMATERA BARAT.

Baubau, P. K. (2023). *MITIGASI RESIKO BENCANA NON ALAM OLEH PEMADAM KEBAKARAN DAN PENYELAMATAN KOTA BAUBAU*. *4*(2), 301–310.

Fadilah, S., Istiarto, & Legono, D. (2023). Investigasi Penyebab Genangan Banjir Di Kawasan Aerotropolis Yogyakarta International Airport. *Teknisia*, *28*(1), 13–24. https://doi.org/10.20885/teknisia.vol28.iss1.art2

Handika, S. K., Hendri, A., & Rinaldi. (2021). *Pengaruh simulasi awal waktu pengamatan terhadap hasil prediksi pasang surut di perairan kotabaru menggunakan metode admiralty*. *8*, 1–8.

Laksa, A. B., Rahmat, B., & Aditya, B. (2022). *Purwarupa Sistem Monitoring Banjir Rob Berbasis Internet Of Things Rob Flood Monitoring System Prototype Based On Internet Of Things*. *8*(6), 3814–3820.

Maulita, R., Parahita, B. N., & Trinugraha, Y. H. (2023). Mitigasi Bencana Banjir Rob di Mangkang Wetan: Tindakan Sosial Masyarakat dan Kapabilitas Struktural. *Jurnal Sosiologi Agama Indonesia (JSAI)*, *4*(2), 178–200. https://doi.org/10.22373/jsai.v4i2.2782

Naparin, M. (2022). Pengaruh Natural Landscape Dan Environmental Knowledge Terhadap Environmental Awareness Dan Green Behavior Sebagai Bagian Upaya Mitigasi Perubahan Iklim Pada Industri Jasa Lingkungan. *Jurnal Hutan Tropis*, *10*(3), 236. https://doi.org/10.20527/jht.v10i3.14964

Rais, A., Lestari, D. A., & Arifin, W. A. (2023). Model Prediksi Kenaikan Permukaan Air Laut Menggunakan Data Satelit Altimery Jason-1 dengan pendekatan Algoritma Long-Short Term Memory (Studi Kasus: Teluk Jakarta). *Jurnal Georafflesia: Artikel Ilmiah Pendidikan Geografi*, *7*(2), 165–172.

Rob, P., Makassar, K., Pengairan, T., Teknik, F., Makassar, U. M., & Alauddin, J. S. (2023). *Studi Potensi Daerah Genangan Banjir*. *5*(1), 44–50.

Robert, B., & Brown, E. B. (2022). *PASAMAN BARAT DALAM ANGKA* (Issue 1).

Wirayuda, I. K. A. K., Nuarsa, I. W., & Nurweda Putra, I. D. N. (2020). Pemetaan Potensi Kerawanan Banjir Rob di Kabupaten Gianyar. *Journal of Marine Research and Technology*, *3*(2), 94. https://doi.org/10.24843/jmrt.2020.v03.i02.p06