

**ANALISIS DAMPAK BANJIR ROB TERHADAP METER AIR DAN AKSESORIS PIPA PDAM TIRTA DUMAI BERSEMAI MENGGUNAKAN SIG DI KECAMATAN DUMAI KOTA DAN DUMAI BARAT****Reosa Andika Firmansyah<sup>1)</sup>, R.Gagak Eko Bhaskorox<sup>2)</sup>, Farhan Ari Saputra<sup>3)</sup>**

1) 2) 3), Prodi Teknik Lingkungan Akademi Teknik Tirta Wiyata

email: reosandika@gmail.com<sup>1)</sup>**ABSTRAK**

Bencana banjir rob merupakan hal yang sering terjadi di Kota Dumai terutama dikawasan pesisir pantai. Sering terjadinya bencana banjir rob berdampak buruk terhadap aset Perusahaan Umum Daerah Air Minum (PERUMDAM). Penting bagi PERUMDAM untuk dapat untuk mengurangi dampak bencana dengan pencegahan sejak dini. Aplikasi QGIS diperlukan untuk analisis pemetaan terhadap banjir rob yang pernah terjadi. Analisis pemetaan zonasi dilakukan berdasarkan data kejadian banjir rob yang pernah terjadi dalam tahun 2021-2023 dari Dinas Pekerja Umum Kota Dumai untuk penentuan kategori zona atau pembuatan kelas dalam tiga kelas. Analisis peta meter air dan aksesoris pipa terhadap persebaran banjir rob dilakukan dengan pembobotan dan skoring. Berdasarkan hasil analisis diperoleh 3 kelas tingkat kerawanan yang ada di Kecamatan Dumai Kota dan Dumai Barat, yakni rendah seluas 71 ha, sedang seluas 139 ha dan tinggi seluas 254 ha. Analisis persebaran pipa dan aksesoris terhadap banjir rob dilakukan menggunakan proses intersect dengan overlay peta data meter air dan data aksesoris pipa terhadap data bencana banjir rob kemudian mengklasifikasikan. Hasil klasifikasi menunjukkan kondisi meter air terhadap banjir baik (5%), sedang (75%) dan buruk (20%). Hasil klasifikasi tingkat kondisi aksesoris pipa yaitu baik (0%), sedang (53%) dan buruk (47%)

Kata kunci: SIG, Banjir Rob, PERUMDAM

***IMPACT ANALYSIS OF TIDAL FLOODING ON WATER METERS AND PIPE ACCESSORIES OF PDAM TIRTA DUMAI BERSEMAI USING GIS IN THE DISTRICTS OF DUMAI KOTA AND WEST DUMAI******ABSTRACT***

*Tidal flood disasters are something that often occurs in Dumai City, especially in coastal areas. The frequent occurrence of tidal floods has a negative impact on the assets of the Regional Public Water Supply Company (PERUMDAM). It is important for PERUMDAM to be able to reduce the impact of disasters with early prevention. QGIS applications are needed for mapping analysis of tidal floods that have occurred. The zoning mapping analysis was carried out based on data on tidal flood events that have occurred in 2021-2023 from the Dumai City Public Works Office for determining zone categories or creating classes in three classes. Analysis of water meter maps and pipe accessories on the distribution of tidal floods is carried out by weighting and scoring. Based on the results of the analysis, 3 classes of vulnerability levels were obtained in Dumai Kota and West Dumai Districts, namely low covering an area of 71 ha, medium covering an area of 139 ha and high covering an area of 254 ha. Analysis of the distribution of pipes and accessories to rob floods is carried out using an intersect process by overlaying water meter data maps and pipe accessories data on tidal flood disaster data and then classifying. The classification results show the condition of water meters against flooding is good (5%), moderate (75%) and bad (20%). The results of the classification of the level of condition of pipe accessories are good (0%), medium (53%) and bad (47%)*

Kata kunci: GIS, Tidal Floods, PERUMDAM

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara maritim dengan luas wilayah perairan 6.315.222 km<sup>2</sup> dengan panjang garis pantai 99.093 km<sup>2</sup> (Menurut Kepala BIG Priyadi Kardono, 2016). Faktor geografis ini mengakibatkan beberapa wilayah pesisir maupun dataran rendah terdampak

banjir. Pulau Sumatera, khususnya Kota Dumai merupakan wilayah yang kerap dilanda banjir, baik banjir yang diakibatkan oleh curah hujan tinggi maupun akibat air pasang laut (ROB). Banjir pasang air laut atau biasa disebut banjir rob adalah banjir yang terjadi akibat naiknya air laut ke atas permukaan tanah kemudian menggenangi kawasan tersebut. Genangan dapat berlangsung berkisar dalam hitungan hari, minggu, bulan maupun sepanjang tahun. Naiknya air laut ke daratan merupakan salah satu bentuk dari kenaikan muka air laut jangka pendek dan periodic (Sucia Putri, 2007).

Bencana alam banjir rob kerap terjadi di Kota Dumai, banyak sektor yang terdampak salah satunya dari segi pelayanan publik khususnya pelayanan air minum yang ditangani Perusahaan Umum Daerah Air Minum (PERUMDAM) Tirta Dumai Bersemai. Banjir rob ini juga berpengaruh terhadap instalasi aksesoris pipa dan meter air yang memiliki material logam, salah satu pengaruhnya yaitu penurunan mutu logam pipa dan aksesoris atau disebut korosi. Menurut Roberge (2004), korosi adalah peristiwa rusaknya logam karena reaksi dengan lingkungannya. Menurut definisi lain, korosi adalah kerusakan atau kehancuran bahan logam yang dikarenakan adanya zat penyebab karat. Permasalahan yang saat ini sering dihadapi oleh PERUMDAM Kota Dumai yaitu banyak meter air yang berkarat sehingga menurunkan fungsi dan bobot penilaian dari meter air tersebut dan juga aksesoris pipa yang patah dikarenakan tingkat logamnya menurun, hingga menimbulkan kebocoran serta kerusakan.

Kebocoran sambungan air pelanggan di Kota Dumai sering terjadi di wilayah yang terpapar banjir rob, pada kasus ini Kecamatan Dumai Kota dan Dumai Barat menjadi sorotan dikarenakan untuk laporan kasus kebocoran beserta kaitannya dengan banjir rob sangat rawan di daerah tersebut. Pada jaringan perpipaan sangat merugikan baik dari pihak PERUMDAM maupun masyarakat sekitar. Pasalnya, kebocoran ini akan menjadi debit yang tidak berekening dan juga mengakibatkan penurunan tekanan aliran ke sambungan rumah pelanggan. Selain itu, air yang didistribusikan juga berpotensi terkontaminasi dengan lingkungan disekitar kebocoran, sehingga air yang sampai ke pelanggan berbeda dengan hasil pengolahan di Instalasi Pengolahan PERUDAM. “Air yang distribusikan sudah layak konsumsi dan melalui pemeriksaan dari pihak dinas kesehatan, tetapi dalam perjalanan melalui pipa distribusi ada yang bocor sehingga keruh saat sampai di pelanggan” (Direktur PDAM Kota Kendari, 2017).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan pemetaan terhadap aset PERUMDAM yang terdampak banjir rob dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis atau biasa disingkat SIG. Menurut Gistut (1994), pengertian SIG adalah sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi - deskripsi lokasi dengan karakteristik - karakteristik fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut. Salah satu aplikasi SIG yang bisa dimanfaatkan untuk penelitian ini yaitu QGIS.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan serta pengambilan data langsung dilapangan kemudian di gabungkan dengan pengumpulan data meter air dan aksesoris pipa milik PERUMDAM Tirta Dumai Bersemai Kota Dumai. Data yang sudah dikumpulkan selanjutnya diolah dengan melakukan digitasi tingkat kondisi meter air dan aksesoris pipa PERUMDAM terhadap bahaya banjir rob. Pengambilan sampel dilakukan secara random sampling berdasarkan wilayah dengan tingkat persebaran tinggi, sedang, rendah. Pengumpulan informasi dilakukan dengan cara observasi untuk mengetahui keadaan kondisi meter air dan aksesoris pipa milik PERUMDAM. Terkait penentuan kondisi meter air dan aksesoris pipa dilakukan dengan mengklasifikasikan berdasarkan tiap parameter dengan metode skoring dan pembobotan.

**Tabel 1.** Tingkat Persebaran Banjir Rob

No	Tingkat Persebaran	Kelas
1.	Tinggi	III
2.	Sedang	II
3.	Rendah	I

Sumber: Peraturan Kepala BNPB No. 02 Tahun 2012

**Tabel 2.** Klasifikasi Nilai Skor Kondisi Meter Air (Material)

Klasifikasi Nilai Skor Material		
No.	Material	Skor
1.	Steel	5
2.	Kuningan	3
3.	Plastik	1

Sumber: Firmansyah (2021) Modifikasi Penulis

**Tabel 3.** Klasifikasi Nilai Skor Kondisi Meter Air (Usia Tahun Pasang)

Klasifikasi Nilai Skor Usia Tahun Pasang		
No.	Usia Tahun Pasang	Skor
1.	<2018	5
2.	2018 – 2020	3
3.	2021 - 2023	1

Sumber: Firmansyah (2021) Modifikasi Penulis

**Tabel 4. Klasifikasi Nilai Skor Kondisi Meter Air (Kondisi Fisik)**

Klasifikasi Nilai Skor Kondisi Fisik		
No.	Kondisi	Skor
1.	Rusak/Mati	5
2.	Pecah	5
3.	Bocor	4
4.	Berkarat	3
5.	Retak	2
6.	Baik	1

Sumber: Firmansyah (2021) Modifikasi Penulis

**Tabel 5. Klasifikasi Nilai Kondisi Meter Air (Elevasi)**

Klasifikasi Nilai Skor Elevasi		
No.	Elevasi	Skor
1.	Terendam Air ( 0-1 m)	5
2.	Tertutup	3
3.	Diatas Permukaan Air (>1 m)	1

Sumber: Firmansyah (2021) Modifikasi Penulis

**Tabel 6. Klasifikasi Nilai Skor Kondisi Aksesoris Pipa (Material)**

Klasifikasi Nilai Skor Material		
No.	Material	Skor
1.	Steel	5
2.	GIP	4
3.	DIP	3
4.	HDPE	2
5.	PVC	1

Sumber: Firmansyah (2021) Modifikasi Penulis

**Tabel 7. Klasifikasi Nilai Kondisi Aksesoris Pipa (Usia Tahun Pasang)**

Klasifikasi Nilai Skor Usia Tahun Pasang		
No.	Usia Tahun Pasang	Skor
1.	< 2018	5
2.	2018 – 2020	3
3.	2021 - 2023	1

Sumber: Firmansyah (2021) Modifikasi Penulis

**Tabel 8. Klasifikasi Nilai Skor Kondisi Aksesoris Pipa (Kedalaman Pemasangan)**

Klasifikasi Nilai Skor Kedalaman Pemasangan		
No.	Kedalaman Pemasangan	Skor
1.	< 0,6 m	5
2.	0,75 – 0,9 m	4
3.	1,10 – 1,20 m	3

Klasifikasi Nilai Skor Kedalaman Pemasangan		
No.	Kedalaman Pemasangan	Skor
4.	1,20 – 1,40 m	2
5.	> 1,50 m	1

Sumber: Firmansyah (2021) Modifikasi Penulis

**Tabel 9.** Klasifikasi Nilai Skor Kondisi Aksesoris Pipa (Kondisi Fisik)

Klasifikasi Nilai Skor Kondisi Fisik		
No.	Kondisi	Skor
1.	Rusak/Mati	5
2.	Pecah	5
3.	Bocor	4
4.	Berkarat	3
5.	Retak	2
6.	Baik	1

Sumber: Firmansyah (2021) Modifikasi Penulis

**Tabel 10.** Ranking Tiap Parameter Meter Air

No	Parameter	Ranking	Bobot
1	Material	1	0,4
2	Kondisi	2	0,3
3	Elevasi	3	0,2
4	Usia Tahun Pasang	4	0,1

Sumber: Firmansyah (2021) Modifikasi Penulis

**Tabel 11.** Ranking Tiap Parameter Aksesoris Pipa

No	Parameter	Ranking	Bobot
1.	Material	1	0,4
2.	Kedalaman	2	0,3
3.	Kondisi	3	0,2
4.	Usia Tahun Pasang	4	0,1

Sumber: Firmansyah (2021) Modifikasi Penulis

**Tabel 12.** Klasifikasi Kondisi Jaringan Pipa dan Mata Air

Kelas	Kondisi
I	Baik
II	Sedang
III	Buruk

Sumber: Peraturan Kepala BNPB No. 02 Tahun 2012

## HASIL DAN PEMBAHASAN

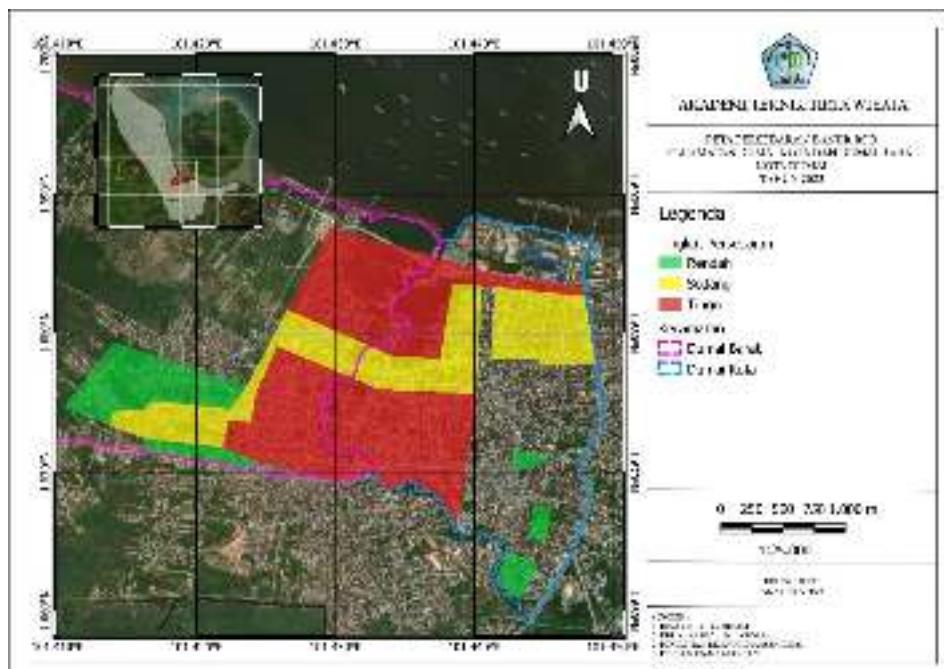
### 3.1. Hasil Tingkat Dampak Persebaran Banjir Rob

Untuk mengklasifikasikan tingkat persebaran banjir rob di Kecamatan Dumai Kota dan Dumai Barat maka perlu dilakukan analisis dan memvalidasi data sekunder (Peta persebaran banjir rob dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Dumai). Selanjutnya data yang sudah dikumpulkan dilakukan validasi lapangan. Pengambilan dilakukan pada tanggal 3 September 2023 dan kondisi wilayah sedang terdapat banjir rob.

**Tabel 13.** Klasifikasi Tingkat Dampak Persebaran Banjir rob

No.	Tingkat Bahaya	Kelas
1.	Rendah	I
2.	Sedang	II
3.	Tinggi	III

Sumber: Peraturan Kepala BNPB No. 02 Tahun 2012



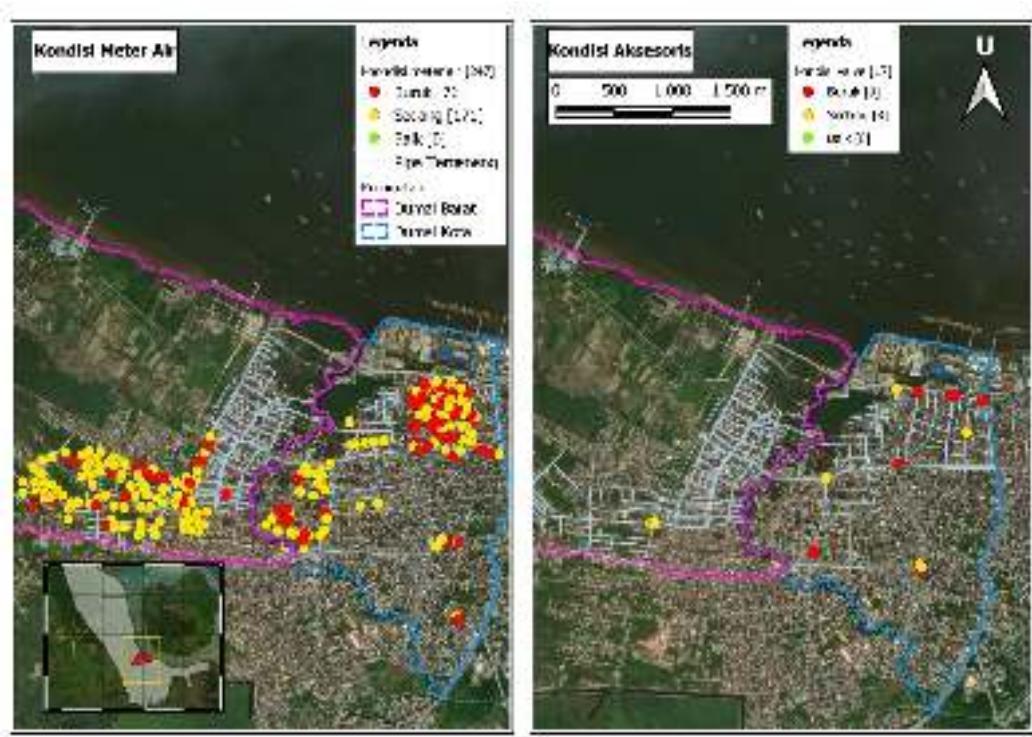
**Gambar 1.** Peta Dampak Persebaran Banjir Rob di Kota Dumai

**Tabel 14.** Luas Wilayah Berdasarkan Tingkat Dampak Persebaran Banjir Rob

Tingkat Bahaya	Kelas	Luas Wilayah (ha)	Persentase
Rendah	I	71	1,8 %
Sedang	II	139	3,5 %
Tinggi	III	254	6,4 %
Total		464	11,7 %

### 3.2. Hasil skoring Meter Air dan Aksesoris Pipa

Analisis dilakukan berdasarkan pada data atribut yang telah dimasukkan pada meter air dan aksesoris pipa. Terdapat beberapa atribut yang terdapat dalam peta meter air dan aksesoris pipa yang dipergunakan untuk melakukan skoring dan pembobotan. Setelah melakukan skoring dan pembobotan didapatkan kelas untuk menentukan klasifikasi tingkat kondisi meter air dan aksesoris pipa



**Gambar 2.** Gambar kondisi meter air dan aksesoris pipa

Setelah dilakukan skoring, didapatkan hasil seperti pada tabel diatas dan selanjutnya akan diklasifikasikan seperti tabel dibawah berikut :

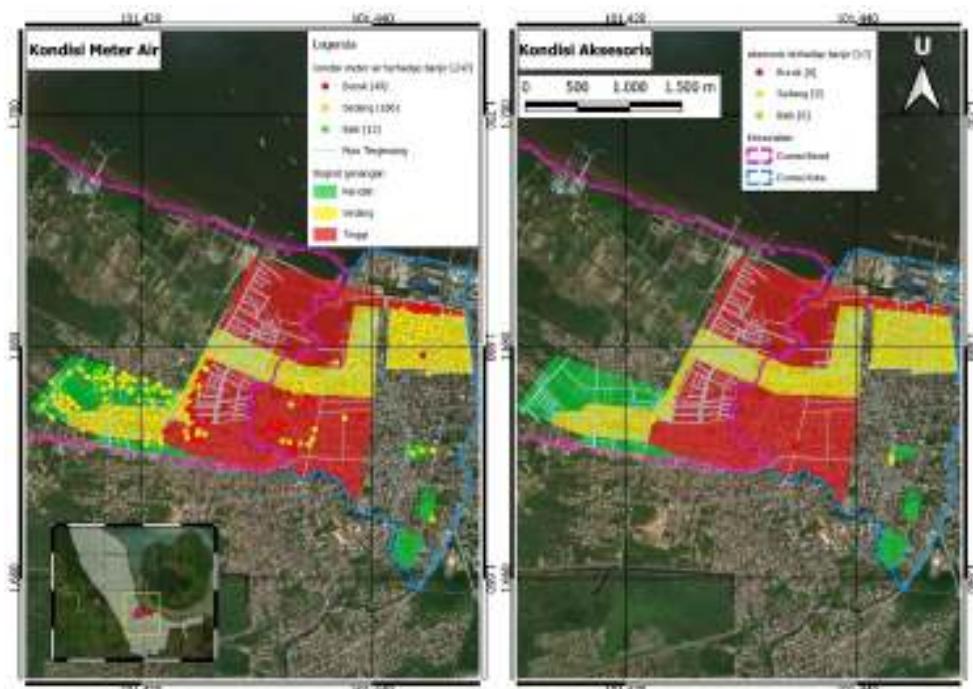
**Tabel 15.** Klasifikasi Tingkat Kondisi Meter Air Berdasarkan Kelas

Kelas	Hasil Skoring Meter Air		
	Skor	Jumlah (titik)	Percentase
Baik (I)	1,0-2,3	0	0 %
Sedang (II)	2,3-3,6	76	30,77 %
Buruk (III)	3,6-5,0	171	69,23 %
Total		247	100 %

**Tabel 16** Klasifikasi Tingkat Kondisi Aksesoris Pipa Berdasarkan Kelas

Kelas	Hasil Skoring Aksesoris		
	Skor	Jumlah (titik)	Percentase
Baik (I)	1,0 - 2,3	0	0%
Sedang (II)	2,3 - 3,6	8	47,06%
Buruk (III)	3,6 - 5,0	9	52,94%
Total panjang		17	100%

### 3.3. Hasil Klasifikasi Kelas Meter Air dan Aksesoris Pipa Terhadap Dampak Persebaran Banjir Rob



**Gambar 3.** Gambar Dampak Persebaran Banjir Rob Terhadap Meter Air dan Aksesoris Pipa

Berdasarkan pada gambar 3 dapat dimanfaatkan untuk mengetahui meter air dan aksesoris pipa yang termasuk dalam tingkat klasifikasi dampak persebaran banjir rob. Data tersebut nantinya dapat digunakan untuk scoring klasifikasi tingkat dampak persebaran banjir Rob terhadap kondisi meter air dan aksesoris pipa. Hasil dari klasifikasi tingkat dampak banjir rob terhadap kondisi meter air dan aksesoris serta sistem scoring dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 17** Klasifikasi Dampak Persebaran Banjir Rob dan Tingkat Kondisi Meter Air

Kelas	Jumlah	Persentase
Baik	12	5%
Sedang	186	75%
Buruk	49	20%
Total	247	100%

**Tabel 18** Klasifikasi Dampak Persebaran Banjir Rob dan tingkat kondisi Aksesoris Pipa

Kelas	Jumlah (Ruas Pipa)	Persentase
Baik	0	0%
Sedang	9	53%
Buruk	8	47%
Total	17	100%

## KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan penelitian, diperoleh 3 (tiga) kelas dampak banjir Rob di Kecamatan Dumai Kota dan Dumai Barat. Tingkat persebaran banjir Rob dengan kelas tinggi adalah seluas 254 ha atau 6,4 %, luas wilayah, dengan tingkat persebaran banjir Rob dengan kelas sedang adalah seluas 139 ha atau 3,5 %, luas wilayah, dengan tingkat persebaran banjir Rob dengan kelas rendah adalah seluas 1,18 km<sup>2</sup> atau 1,29 % dari luas Kecamatan Dumai Kota dan Dumai Barat. Sedangkan, daerah yang tidak terdampak yakni seluas 3841 ha atau 88,2 % dari total luas Kecamatan Dumai Timur dan Dumai Barat yaitu 3945 ha.

Analisis terkait klasifikasi kondisi meter air, dikategorikan ke dalam kondisi buruk adalah meter air dengan warna merah yakni sebanyak 171 titik atau sebesar 69,2 % dari total sampel, meter air yang masuk dalam kondisi sedang adalah meter air dengan warna kuning yakni sebanyak 76 titik atau sebesar 30,8 % dari total sampel. Hasil analisis klasifikasi yang telah dilakukan, tidak ada meter air yang masuk ke dalam kondisi baik. Sedangkan hasil analisis terhadap klasifikasi tingkat kondisi aksesoris pipa yakni aksesoris pipa dengan warna dengan jumlah 8 titik atau sebesar 47% dari total valve yang terdata, untuk aksesoris pipa dengan warna kuning termasuk dalam kondisi sedang dengan jumlah 9 titik atau sebesar 53%, namun tidak ada aksesoris pipa yang tergolong dalam tingkat baik atau yang berwarna hijau dari valve yang terdata.

Berdasarkan hasil analisis klasifikasi tingkat persebaran banjir Rob terhadap meter air diperoleh hasil yakni terdapat sebanyak 12 titik atau 5 % meter air yang tergolong dalam tingkat rendah dari total sampel, 186 titik atau 75 % meter air yang tergolong dalam tingkat sedang dari total sampel dan 49 titik atau 20 % meter air yang tergolong dalam tingkat tinggi dari total sampel . Sedangkan hasil analisis klasifikasi tingkat persebaran banjir rob terhadap aksesoris

pipa PERUMDAM Tirta Dumai bersemai, diperoleh hasil yakni sebanyak 9 buah aksesoris pipa masuk ke dalam tingkat Sedang (53 %), 8 buah aksesoris pipa masuk ke tingkat tinggi (47 %).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Nur dan Dwi Indah Purnamawati. 2012. Tinjauan Dampak Banjir Lahar Kali Putih, Kabupaten Magelang Pasca Erupsi Merapi 2010. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Arcgis Desktop Help Z. 2021. A Quick tour of geoprocessing references. Dalam Arcgis Desktop. <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/tools/main/a-quick-tour-of-geoprocessing-tool-.htm>. Diakses 23 Maret 2023 pukul 22.50.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana: 1–67.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. 2012. Pedoman RPAM untuk SPAM JP.
- DEMNAS.<<https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/>> Diakses 23 Juli 2023 pukul 20.05.
- Dinas Pekerjaan Umum Perkotaan dan Kawasan Pemukiman, 2023. Profil Dinas Pekerjaan Umum Perkotaan dan Kawasan Pemukiman,. <https://dpupkp.sleman.go.id/>. Diakses 20 Agustus 2023 pukul 00.30 WIB.
- Firmansyah, Reosa Andika, dkk. 2021. Analisis Kerentanan Aksesoris pipa dan Pipa Air Minum Terhadap Banjir Rob Menggunakan Aplikasi SIG di Jakarta Utara PAM Jaya DKI Jakarta. Diakses 20 Juli 2023, dari Jurnal Georaflesia. Artikel ilmiah pendidikan geografi.
- Guntara, I. 2013. Pengertian Overlay dan Pengertiannya. dalam Guntara.com. <http://www.guntara.com/2013/01/pengertian-overlay-dalam-sistem.html>. Diakses 23 Maret 2023 pukul 22.05.
- Iddom, Addi M. 2021. Sistem Informasi Geografis: Pengertian, Komponen, dan Prosesnya. Dalam [tirto.id](https://tirto.id/sistem-informasi-geografis-pengertian-komponen-dan-prosesnya-glqu). <https://tirto.id/sistem-informasi-geografis-pengertian-komponen-dan-prosesnya-glqu>. Diakses 23 Maret 2023 pukul 21.23.
- Jatmiko. 2011. Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Gedung Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kardono, Priyadi. 2016. Jurnal “EFEKTIVITAS PENENTUAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN CITRA RESOLUSI TINGGI DAN RESOLUSI MENENGAH”. Dalam <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/viewFile/15435/14927>.
- Kusumo, Probo dan Evi Nursari. 2016. Zonasi Tingkat Dampak Banjir Dengan Sistem Informasi Geografis Pada DAS Cidurian Kab. Serang, Banten. STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) 1(1): 29–38.
- Malczewski, J. (1999). GIS and Multiple-criteria Decision Analysis. New York: John Wiley & Sons.
- Marfai, MA., A. Cahyadi, DS. Hadmoko, & AB. Sekaranom. 2012. Sejarah Letusan Gunung Merapi Berdasarkan Fasies Gunung Api di Daerah Aliran Sungai Bedog, Daerah Istimewa Yogyakarta. Riset Geologi dan Pertambangan 22 (2): 73-79.
- Nugroho, Adityo. 2014. “Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Gunadarma.” (16309863): xviii + 123 + Lampiran.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai.
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.
- Peta Kota, 2017. Peta Kabupaten Sleman. [peta-kota.blogspot.com](https://peta-kota.blogspot.com). <https://peta-kota.blogspot.com/2017/01/peta-kabupaten-sleman.html>. Diakses 20 Agustus 2023 Pukul 00.25 WIB
- Prastowo. 2008. Penyelamatan Tanah Air dan Lingkungan. Arsyad S dan Rustiadi E (ed).

Jakarta (ID): Yayasan Obor Indonesia. Pustaka Baru Press  
Rahayu dkk. 2014. Dampak Erupsi Gunung Merapi Terhadap Lahan dan Upaya-Upaya  
Pemulihannya. Surakarta: Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas  
Maret.