

## Analisis Indeks Risiko Genangan Air di Kecamatan Tarakan Barat Kota Tarakan

Rahmat Faizal\*<sup>1</sup>, Zikri Alstony<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan  
Email: rahmatfaizal@borneo.ac.id

Received 31 March 2022; Reviewed 02 April 2022; Accepted 22 April 2022

Journal Homepage: <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/borneoengineering>

Doi: <https://doi.org/10.35334/be.v1i1.2486>

### Abstract

*Almost every year the city of Tarakan experiences problems regarding standing water during the rainy season, especially in the West Tarakan sub-district which is the center of Tarakan City. This puddle not only submerged settlements and offices but also shops and road access which caused considerable economic losses. This can be overcome by analyzing the risk of waterlogging where each area has a different level of vulnerability. The purpose of this study is to determine high, medium, and low risk areas for standing water in the Drainage Area of West Tarakan District, Tarakan City. The research implementation method includes data collection (institutional and field surveys), analyzing the index of vulnerability, vulnerability and capacity and analyzing the flood risk map. The index analysis is carried out through simulated parameter score analysis. Based on the results of the analysis of the research data, it can be concluded that the water inundation risk index in the West Tarakan District is as follows, the sub-districts that are on the highest risk index are Karang Anyar sub-district, then Karang Rejo village, kelurahan Karang balik and Kelurahan Karang Newar Pantai Nerda is at index 2 or is at a moderate risk index, then the kelurahan that has the lowest risk index is Hope Reef with a risk index of 1.*

**Keywords:** Puddle; Drainage; Risk index; Vulnerability index; Capacity index

### Abstrak

*Hampir setiap tahun kota tarakan mengalami permasalahan mengenai genangan air pada saat musim hujan, khususnya di daerah kecamatan tarakan barat yang merupakan pusat Kota Tarakan. Genangan ini bukan hanya merendam pemukiman dan perkantoran tetapi juga pertokoan dan akses jalan yang menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan analisis risiko genangan air dimana masing-masing daerah memiliki tingkat kerentanan yang berbeda. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Untuk Menentukan daerah dengan risiko tinggi, sedang, dan rendah untuk Genangan Air di Kawasan Drainase Kecamatan Tarakan Barat Kota Tarakan. Metode Pelaksanaan penelitian meliputi pengumpulan data (instansional dan survei lapangan), menganalisis indeks kerawanan, kerentanan dan kapasitas serta menganalisis peta risiko banjir. Analisis indeks dilakukan melalui analisis skor parameter yang disimulasi. Berdasarkan hasil analisis data penelitian dapat disimpulkan bahwa indeks risiko genangan air di Kecamatan Tarakan Barat adalah sebagai berikut, kelurahan yang berada pada indeks risiko paling tinggi adalah kelurahan karang anyar, kemudian kelurahan karang rejo, kelurahan karang balik dan kelurahan karang anyar pantai nerda pada indeks 2 atau berada pada indeks risiko sedang, kemudian kelurahan yang memiliki indeks risiko paling rendah adalah karang harapan dengan indeks risiko 1.*

**Kata Kunci :** Genangan Air; Drainase; Indeks risiko; Indeks kerentanan; Indeks kapasitas.

## 1. Pendahuluan

Kota Tarakan berada pada sebuah pulau kecil dengan luas wilayah  $\pm 250,80 \text{ km}^2$ , yang secara administratif berada dalam wilayah Provinsi Kalimantan Utara yang merupakan provinsi termuda di Indonesia. Secara geografis Kota Tarakan merupakan daerah yang cukup strategis karena merupakan gerbang masuk dalam wilayah Kalimantan Utara sekaligus sebagai pusat perdagangan, industri dan jasa. Letaknya yang strategis inilah yang membuat Kota Tarakan merupakan kota dengan pertumbuhan ekonomi dan tingkat kepadatan penduduk tertinggi diantara lima kabupaten lainnya.

Hampir setiap tahun Kota Tarakan mengalami permasalahan mengenai genangan air pada saat musim hujan, khususnya di daerah Kecamatan Tarakan Barat yang merupakan pusat Kota Tarakan. Genangan ini bukan hanya merendam pemukiman dan perkantoran tetapi juga pertokoan dan akses jalan yang menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar. Tarakan Barat memiliki kondisi topografi yang landai dengan kondisi lahan yang kritis akibat dari perubahan tata guna lahan yang berubah menjadi daerah pemukiman dan pertokoan yang padat (Faizal, 2019). Bertambahnya kawasan hunian berikut fasilitasnya menyebabkan pemanfaatan lahan yang semula terbuka dan bersifat lolos air yang berfungsi sebagai daerah resapan, berubah menjadi kawasan tertutup perkerasan dan bersifat kedap air, sehingga mengurangi fungsinya sebagai daerah resapan. Akibatnya pada saat musim hujan menimbulkan permasalahan tersendiri bagi lingkungan sekitar. Genangan air akan mengakibatkan jalanan menjadi berlubang yang nantinya akan berbahaya bagi pengendara saat melintasi genangan tersebut. Selain itu genangan air akan mengakibatkan lingkungan sekitar menjadi tercemar dan akan terlihat kotor (Suyatmini, 2022).

Permasalahan yang berkepanjangan ini tentunya harus diselesaikan dengan menerapkan sistem penanganannya yang tepat dan terukur guna meminimalisir dampak yang ada. Namun seringkali pemangku kebijakan terkadang mengalami kendala dalam menentukan prioritas penanganan genangan air karena belum adanya kajian mengenai daerah mana saja yang memiliki resiko terdampak genangan air yang hampir tiap tahun terjadi. Bencana banjir merupakan sebuah kejadian yang sering terjadi setiap musim hujan yang disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya faktor curah hujan, hancurnya retensi daerah aliran sungai (DAS), kesalahan perencanaan pembangunan alur sungai atau drainase, pendangkalan sungai dan faktor kesalahan tata wilayah dan pembangunan sarana dan prasarana (Purnama, 2017).

Pengkajian risiko bencana merupakan upaya untuk meminimalkan dampak negatif yang mungkin timbul akibat bencana yang terjadi. Potensi dampak dari suatu bencana dapat dilihat berdasarkan potensi jumlah penduduk terpapar, kerugian harta benda serta tingkat kerusakan lingkungan. Upaya penurunan tingkat risiko bencana dapat dilakukan dengan menganalisis tingkat ancaman dan kerentanan suatu wilayah terhadap bencana.

Penentuan tingkat ancaman banjir di wilayah pesisir pada penelitian ini dilakukan dengan penilaian terhadap tingginya genangan air. Sedangkan untuk penentuan tingkat kerentanan dapat dilakukan melalui penilaian terhadap beberapa parameter yang berpengaruh. Diantaranya adalah parameter sosial yang meliputi (kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio orang cacat, rasio kemiskinan, rasio kelompok umur), parameter ekonomi (luas lahan produktif dan kontribusi PDBR per sektor), parameter fisik (kepadatan rumah, ketersediaan fasilitas umum, ketersediaan fasilitas kritis) dan parameter lingkungan (penutupan lahan berupa hutan lindung, hutan alam, hutan bakau, rawa dan semak belukar). Hal ini dapat diatasi dengan melakukan analisis risiko genangan air dimana masing-masing daerah memiliki tingkat kerentanan yang berbeda, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk memetakan indeks risiko genangan air di kawasan drainase Kecamatan Tarakan Barat Kota Tarakan sehingga penanganan genangan air yang ada dapat diselesaikan berdasarkan peta risiko yang dihasilkan dari penelitian ini.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan disemua kelurahan yang barada di Kecamatan Tarakan Barat, Kota Tarakan Kalimantan Utara. Pemilihan lokasi ini dilakukan karena keberadaan genangan air serta kepadatan pupulasi dibandingkan dengan Kecamatan yang lain. Adapun lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

### 2.2. Sumber Data

Sumber Data yang digunakan pada penelitian ini adalah Peta administrasi Penduduk dan wilayah Kota Tarakan, Peta tutupan lahan, Data Survey lapangan Data survey lapangan yaitu data yang didapat dengan melihat langsung ke lapangan untuk mendapatkan parameter kapasitas dengan melihat ketersediaan dan keadaan drainase pada daerah yang diteliti. Pada survey lapangan juga dilakukan wawancara kepada penduduk mengenai karakteristik banjir yang terjadi. Data Sungai Curah hujan Data curah hujan tahun didapat dari BMKG serta serat data statistik yang diperoleh dari Pusat statistik Kota Tarakan.

### 2.3. Metode Penelitian

Metode Pelaksanaan penelitian ini meliputi pengumpulan data (instansional dan survei lapangan), menganalisis indeks kerawanan, kerentanan dan kapasitas serta menganalisis peta resiko banjir. Analisis indeks dilakukan melalui analisis skor parameter yang disimulasi. Analisis dan pemetaan indeks resiko banjir dibantu dengan memanfaatkan teknologi Quantum GIS. Teknologi ini memungkinkan analisis data secara spasial sehingga memudahkan pengguna membaca dan memahami informasi yang diberikan. Penerapan metoda ini dalam pendekatan analisis resiko suatu wilayah tertentu akan sangat membantu pengambil kebijakan dalam menentukan keputusan. Menurut buku Katalog Metodologi Penyusunan Peta Geo Hazard dengan GIS, yang ditulis oleh Endro Santoso dari Badan Meteorologi dan Geofisika, faktor – faktor terjadinya banjir adalah zona banjir umum, rata–rata curah hujan, ketinggian, dan penggunaan lahan.

### 2.4. Peta Resiko

Hasil indeks risiko banjir didapatkan dari perhitungan nilai dan klasifikasi risiko berdasarkan indeks bahaya, kerentanan, dan kapasitas. Perhitungan secara matematis menggunakan Persamaan 1,

$$R = \frac{H \times V}{C} \quad (1)$$

Dimana,  $R$  adalah *Disaster Risk* atau Risiko Bencana,  $H$  adalah Skor Bahaya,  $V$  adalah Skor kerentanan,  $C$  adalah Skor kapasitas

## 2.5. Analisis Indeks Kerawanan

Analisis indeks kerawanan (IKR) berdasarkan parameter tinggi genangan, durasi genangan dan frekuensi genangan (Sujatmoko et al., 2015). Indeks kerawanan disusun berdasarkan indeks dari tiap parameter tersebut dengan menggunakan hubungan sebagai berikut,

$$\text{IKR} = \text{Indeks tinggi genangan (40\%)} + \text{indeks durasi genangan (30\%)} + \text{indeks frekuensi genangan (30\%)}$$

## 2.6. Analisis Indeks Kerentanan

Analisis indeks kerentanan (IK) berdasarkan pada parameter kepadatan penduduk, kepadatan bangunan, rasio jenis kelamin, dan rasio kelompok umur kota Tarakan. Indeks kerentanan disusun berdasarkan indeks dari tiap parameter tersebut dengan menggunakan hubungan sebagai berikut,

$$\text{IK} = \text{Indeks kepadatan penduduk (45\%)} + \text{indeks kepadatan bangunan (25\%)} + \text{indeks rasio jenis kelamin (15\%)} + \text{Indeks rasio kelompok umur (15\%)}$$

## 2.7. Analisis Indeks Kapasitas

Analisis indeks kapasitas (IKP) berdasarkan parameter kondisi drainase yang dilokasi penelitian

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini indeks kerawanan banjir diperoleh dari dua komponen utama yaitu berupa kemungkinan terjadinya suatu ancaman dan besaran dampak yang pernah terjadi pada suatu daerah. Adapun indeks kerawanan banjir diperoleh berdasarkan data karakteristik hujan berupa tinggi genangan, durasi genangan, dan frekuensi genangan, ketiga parameter ini diperoleh dari hasil survey dan wawancara masyarakat di lima kelurahan yang ada di Kecamatan Tarakan Barat terutama yang terdampak secara langsung. Berdasarkan hasil wawancara dengan warga sekitar yang berada disekitar daerah rawan banjir, tentang karakteristik hujan, berupa tinggi genangan, lamanya genangan dan frekuensi genangan dalam 1 tahun kejadian. Kemudian dianalisis berdasarkan tiga parameter karakteristik yaitu, tinggi genangan, luas genangan, lamanya genangan dan frekuensi genangan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1 Bobot Dan Klasifikasi Kelas Bahaya**

Parameter	Bobot	Klasifikasi	Nilai
Frekuensi	30%	< 1 kali	1
		1-3 kali	2
		>3 kali	3
Durasi	30%	< 30 menit	1
		30-60 menit	2
		> 1 jam	3
Tinggi Genangan	40%	>100 cm	3
		50-100 cm	2
		<50 cm	1

Sumber : andestian dkk (2016) dengan perubahan.

Berdasarkan hasil analisis indeks bahaya banjir di Kecamatan Tarakan Barat berdasarkan Tabel 2, Diperoleh bahwa ada dua kelurahan dalam kategori indeks kerawanan 3 atau tinggi yaitu Kelurahan

Karang Anyar, dan Kelurahan Karang Anyar Pantai. Salah satu faktor penyebab indeks kerawanan tinggi di dua kelurahan tersebut adalah karena Topografi yang rendah dan berada di daerah pesisir, kondisi drainase yang penuh sedimentasi dan sampah sehingga kemampuan dalam menampung limpasan air hujan menjadi berkurang serta adanya kondisi Pasang Air Laut yang menyebabkan air tidak dapat mengalir kelaut sehingga menyebabkan genangan. Selain kedua kelurahan tersebut kemudian 3 kelurahan berada dalam kategori indeks kerawanan 2 atau sedang yaitu Kelurahan Karang Balik, Kelurahan Karang Rejo dan Kelurahan Karang Harapan.

**Table 2. Hasil analisis indeks bahaya banjir di Kecamatan Tarakan Barat**

Kelurahan	Penyebab Genangan	Nilai Total	Indeks kerawanan
Karang Rejo	Topografi, kondisi drainase, sedimentasi dan sampah	2,6	2
Karang Balik	Topografi, kondisi drainase, sedimentasi dan sampah, adanya kondisi Pasang Air Laut	2,6	2
Karang Anyar	Topografi, kondisi drainase, sedimentasi dan sampah,	3	3
Karang Anyar Pantai	Topografi, kondisi drainase, sedimentasi dan sampah, adanya kondisi Pasang Air Laut	3	3
Karang Harapan	Topografi, kondisi drainase, sedimentasi dan sampah	2,6	2

## 5.2. Indeks Kerentanan

Untuk menentukan apakah suatu bahaya baik itu bencana alam maupun bencana non alam yang terjadi akan dapat menimbulkan suatu bencana (Disaster) maka perlu dilakukan analisis indeks kerentanan pada suatu daerah berdasarkan analisis indeks kerentanan berdasarkan parameter kepadatan penduduk, presentase kawasan terbangun, jumlah sarana ekonomi serta luas lahan rumput, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Pembobotan Parameter Kerentanan**

Aspek	Parameter	Bobot	Klasifikasi	Indeks
Sosial	Kepadatan penduduk	40	< 75 jiwa/ha	1
			75 - 150 jiwa/ha	3
			> 150 jiwa/ha	5
Fisik	Persentase Kawasan terbangun	25	< 30 %	1
			30 % - 60 %	3
			> 60 %	5
Ekonomi	Jumlah sarana ekonomi	25	< 750	1
			750 - 1.500	3
			> 1.500	5
Lingkungan	Luas lahan padang rumput	10	< 10 Ha	5
			12 Ha - 20 Ha	3
			> 20 Ha	1

Berdasarkan hasil analisis indeks kerentanan di Kelurahan Tarakan Barat berdasarkan aspek yang ada pada tabel 3, maka dapat diperoleh bahwa, ada dua kelurahan berada pada klasifikasi kerentanan yang rendah atau berada pada indeks kerentanan 1 yaitu Kelurahan Karang Anyar Pantai dan Kelurahan Karang Harapan, kemudian ada dua kelurahan yang berada pada kerentanan sedang atau berada pada indeks kerentanan 2 yaitu Kelurahan Karang Balik dan Kelurahan Karang Rejo. klasifikasi kerentanan paling tinggi atau indeks kerentanan 3 adalah Kelurahan Karang Anyar hal ini disebabkan karena tingkat kepadatan penduduk jauh lebih besar dibandingkan dengan kelurahan lain kemudian disebabkan persentase jumlah kawasan terbangun yang melebihi 60%, selain itu juga

disebabkan Kelurahan Karang Anyar merupakan kelurahan jumlah sarana ekonomi paling tinggi dibandingkan kelurahan lainnya yang ada di Kelurahan Tarakan Barat. Secara lengkap hasil analisis indeks kerentanan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Analisis Indeks Kerentanan**

Kelurahan	Nilai Total	Indeks	Klasifikasi kerentanan
Karang Rejo	2,30	2	Sedang
Karang Balik	2,55	2	Sedang
Karang Anyar	3,10	3	Tinggi
Karang Anyar Pantai	1,35	1	Rendah
Karang Harapan	1,65	1	Rendah

### 5.3. Indeks Kapasitas

Dalam menentukan menentukan indeks kapasitas, sama halnya dengan menentukan indeks kerawanan dan indeks kerentanan, juga menggubakan beberapa parameter dengan bobot yang sesuai tingkat kepentingan yang signifikan terhadap tingkat kerentanan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Indeks kapasitas dianalisis dengan berdasarkan kondisi drainase di lapangan dengan meninjau persentase drainase berkondisi baik. Penilaian drainase berkondisi baik dilihat dari tidak adanya sedimentasi yang berpengaruh terhadap kapasitas drainase, tidak dipenuhi dengan sampah, dan tidak adanya kerusakan pada bangunan drainase yang ada.

**Tabel 5. Klasifikasi kelas drainase**

Drainase Baik	Indeks	Kelas
<30%	1	Rendah
30%-90%	2	Sedang
>90%	3	Tinggi

Hasil Penentuan klasifikasi indeks kapasitas disetiap kelurahan dapat dilihat pada Tabel 6. berdarakan tabel tersebut hampir seluruh kelurahan yang ada di kota tarakan berada dalam kategori indeks 2 atau dalam kategori sedang. Pada dasarnya kondisi drainse yang ada sudah mencukupi namun permasalahannya adalah besarnya sedimentasi dan banyaknya sampah didalam drainase sehingga menyebabkan debit air yang mengalir menjadi berkurang sehingga limpasan curah hujan akan terlambat untuk dialirkan.

**Tabel 6. Hasil Analisis indeks kapasitas**

Kelurahan	Drainase baik	Indeks
Karang Rejo	76,25%	2
Karang Balik	74,30	2
Karang Anyar	70,25	2
Karang Anyar Pantai	72,30	2
Karang Harapan	73,25	2

### 5.4. Indeks Risiko Genangan

Indeks risiko banjir dianalisis berdasarkan hasil indeks bahaya, kerentanan, dan kapasitas menggunakan Persamaan. Hasil indeks risiko diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) kelas yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Klasifikasi kelas risiko ditentukan berdasarkan matriks dengan indeks risiko banjir dapat dilihat pada Tabel 7.

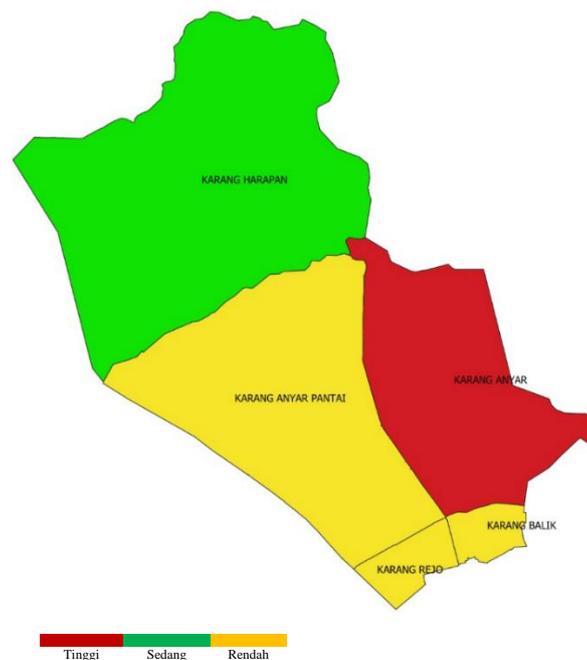
**Tabel 7. Klasifikasi indeks risiko banjir**

Interval Nilai	Indeks	Kelas
<1	1	Risiko rendah
1-3	2	Risiko sedang
>3	3	Risiko tinggi

Berdasarkan analisis indeks risiko banjir sesuai kondisi eksisting dapat dilihat pada Tabel 8. Dari hasil analisis tersebut diperoleh bahwa kelurahan yang berada pada indeks risiko paling tinggi adalah Kelurahan Karang Anyar, kemudian Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Karang Balik dan Kelurahan Karang Anyar Pantai berada pada indeks 2 atau berada pada indeks risiko sedang, kemudian kelurahan yang memiliki indeks risiko paling rendah adalah Kelurahan Karang Harapan dengan indeks risiko 1.

**Tabel 8. Hasil Analisis Indeks Risiko genangan air.**

Kelurahan	Nilai	Indeks
Karang Rejo	2,00	2
Karang Balik	2,00	2
Karang Anyar	4,50	3
Karang Anyar Pantai	1,50	2
Karang Harapan	1,00	1

**Gambar 2. Peta Analisis Indeks Risiko Genangan Air Di Kecamatan Tarakan Barat**

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dapat disimpulkan bahwa indeks risiko genangan air di Kecamatan Tarakan Barat adalah sebagai berikut, kelurahan yang berada pada indeks risiko paling tinggi adalah Kelurahan Karang Anyar, kemudian Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Karang Balik dan Kelurahan Karang Anyar Pantai yang berada pada indeks 2 atau berada pada indeks risiko

sedang, kemudian kelurahan yang memiliki indeks risiko paling rendah adalah Kelurahan Karang Harapan dengan indeks risiko 1.

## Daftar Pustaka

- Agus, R. 2012. Penggunaan Quantum GIS dalam Sistem Informasi Geografis. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Andestian, Y., Sujatmoko, B., & Rinaldi. (2016). Penyusunan Peta Indeks Resiko Banjir dengan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Jom FTEKNIK. Vol. 3 No. 1 Edisi Februari
- Arfiana N, Sujatmika B, Hendri A. Pemetaan indeks risiko banjir dengan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Kecamatan Tampan, Marpoyan Damai, dan Payung Sekaki. JOM FTEKNIK. 2016 Okt 2;3(2):1-9.
- Badan Pembangunan nasional. Rencana Aksi Nasional Pengurangan Risiko Bencana 2006-2009. 1<sup>st</sup>. ed. Jakarta, 2016.
- BNPB. (2012). Peraturan Kepala Badan Nasional Penganggulangan Bencana (BNPB) No.2 Tahun 2012: Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana, Kantor BNPB, Jakarta.
- Faizal, R., Prasetya, N. A., Alstony, Z., & Rahman, A. (2019). Evaluasi Sistem Drainase Menggunakan Storm Water Management Model (SWMM) dalam Mencegah Genangan Air di Kota Tarakan. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 143-154.
- Gede Purnama, S. (2017). Modul manajemen bencana, 1–89.
- Gunadi BJA, Nugraha AL, Supraygi A. Aplikasi Pemetaan Multi Risiko Bencana Di Kabupaten Banyumas Menggunakan *Open Source Software* GIS. *Jurnal Geodesi Undip*. 2015 Okt;4(4):287-96.
- Nugraha, Jaka; Fitri Nugraheni; dan Irwan Nuryana Kurniawan. 2016. 'Model Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Bencana menggunakan Analisis Regresi Logistik Ordinal'. *Jurnal Ilmu-Ilmu MIPA*. No. 2. Hal. 17-26.
- Sujatmoko, B., Y. Andestian, Rinaldi dan A. Hendri. 2015. Pembuatan peta indeks risiko banjir pada kawasan drainase Kecamatan Sukajadi Kota Pekanbaru. *Annual Civil Engineering Seminar Pekanbaru*.
- Suyatmini, N. M. P., & Mahyuni, L. P. (2022). Pengenalan Biopori Untuk Penanggulangan Terjadinya Genangan Air Di Desa Abiansemal. *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 6(1), 176-183.