

## PENENTUAN PRIORITAS GENANGAN DENGAN PERATURAN MENTERI PUPR NO.12 TAHUN 2014 DI KELURAHAN GELAM JAYA

Calvin Christopher Wangsa<sup>1\*</sup> dan Wati Asriningsih Pranoto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta, Indonesia  
*calvin.325210030@stu.untar.ac.id*

Masuk: 01-07-2025, revisi: 11-07-2025, diterima untuk diterbitkan: 01-08-2025

### ABSTRACT

*Flood inundation is one of the events that hamper daily life, affecting citizens and the country. Gelam Jaya urban village is prone to roadside inundation after rainfall. The geographical condition is exacerbated by the condition of the potholed roads and garbage in the drainage channels. This research seeks to examine how the prioritization of inundation according to Permen PUPR No. 12 of 2014 in determining which drainage channels should be repaired first. The aim is to determine the priority scale of drainage channel improvements in the research area, namely Kelurahan Gelam Jaya. In this study, 5 flood points were taken as research locations, each point located in Gelam Jaya Village. The research was conducted with the Regulation of the Minister of PUPR No.12 of 2014 to obtain each priority scale. The analysis was carried out by giving a value to each criterion and then summed up for each flood point. The results of the analysis obtained are The main priority for improvement is at SMPN 3 Pasar Kemis (RW 20).*

*Keywords: Inundation, PUPR, Drainage*

### ABSTRAK

Genangan banjir adalah salah satu kejadian yang menghambat kehidupan sehari-hari yang berdampak pada warga dan negara. Kelurahan Gelam Jaya merupakan kelurahan yang rawan dengan adanya genangan di pinggir jalan pasca hujan. Kondisi geografis pada wilayah tersebut diperburuk oleh kondisi jalan yang berlubang dan sampah pada saluran drainase. Penelitian ini berusaha untuk mengkaji bagaimana prioritas genangan menurut Permen PUPR No. 12 Tahun 2014 dalam menentukan saluran drainase mana yang harus diperbaiki terlebih dahulu. Tujuannya adalah untuk menetapkan skala prioritas perbaikan saluran drainase di wilayah penelitian yaitu Kelurahan Gelam Jaya. Dalam penelitian ini diambil 5 titik banjir sebagai lokasi penelitian yang masing-masing titik terletak di Kelurahan Gelam Jaya. Penelitian dilakukan dengan Peraturan Menteri PUPR No.12 Tahun 2014 untuk memperoleh setiap skala prioritas. Analisis dilakukan dengan memberikan nilai pada setiap kriteria lalu dijumlahkan untuk setiap titik banjir. Hasil analisis yang diperoleh adalah Prioritas utama dalam perbaikan berada di SMPN 3 Pasar Kemis (RW 20).

Kata kunci: Genangan, PUPR, Drainase

### 1. PENDAHULUAN

Menurut Belladonna (2017), genangan merupakan konsekuensi dari air yang meluap akibat penumpukan dalam beberapa jam setelah turunnya hujan. Daerah dengan kemiringan yang tinggi cenderung memiliki risiko genangan yang lebih rendah, karena aliran air hujan bergerak lebih cepat di permukaan miring dan segera mengalir menuju wilayah yang lebih datar (Ardiyanti, 2020).

Kelurahan Gelam Jaya adalah salah satu kelurahan pada Kecamatan Pasar Kemis, Tangerang yang terletak tepat di pinggir Sungai Cirarab. Kelurahan Gelam Jaya merupakan kelurahan yang rawan dengan adanya genangan di pinggir jalan pasca hujan. Pada 31 Januari 2025, terjadi banjir yang mengakibatkan luapan air menggenangi rumah-rumah warga yang berada di bawah Situ Gelam Jaya (Progresif Jaya, 2025).

Menurut Simanungkalit et al. (2020), daerah dengan kepadatan penduduk berharap agar pemerintah baik tingkat provinsi, kota maupun kecamatan melakukan sosialisasi terkait pentingnya pemeliharaan dan perawatan drainase. Dalam merancang, mendesain dan memperbaiki saluran drainase maka dibutuhkan penentuan skala prioritas penanganan genangan. Penentuan skala prioritas penanganan genangan umumnya dilakukan menggunakan Peraturan Menteri PUPR No.12 Tahun 2014 tentang "Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan".

Hasil analisis dari metode tersebut akan diberikan kepada Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Tangerang sebagai saran dalam melakukan prioritas utama penanganan genangan. Berikut merupakan tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini:

1. Mengetahui dan menentukan prioritas genangan berdasarkan Peraturan PUPR No.12 Tahun 2014 pada daerah Kelurahan Gelam Jaya.
2. Menyusun solusi penanganan genangan menggunakan Peraturan PUPR No.12 Tahun 2014 pada daerah Kelurahan Gelam Jaya.

### Genangan

Menurut Amalia & Lasminto (2017), genangan adalah suatu keadaan dimana aliran air yang melimpah merendam suatu lokasi di darat. Genangan disebabkan oleh meluapnya volume air pada badan air seperti danau, sungai dan waduk. Lumbangaol et al. (2023) menyatakan hujan, perubahan tata guna lahan yang mengubah area resapan air menjadi bangunan, serta berkurangnya luas daerah resapan air di kawasan aliran sungai dapat berkontribusi pada peningkatan genangan. Pengawasan atau monitoring genangan dapat dilakukan dengan implementasi *low-cost sensors*. Rose et al. (2023) menyatakan salah satu manfaatnya adalah peningkatan waktu peringatan.

### Banjir

Faridsyah (2023) menyatakan bahwa wilayah tropis dianggap rawan banjir karena intensitas curah hujan yang sangat tinggi, melebihi kapasitas saluran air alami seperti sungai dan sistem drainase buatan untuk menampungnya. Berbagai indikator atau faktor digunakan untuk mengukur potensi bahaya banjir, seperti luas genangan, ketinggian banjir, material yang terbawa banjir, durasi banjir, dan frekuensi banjir.

### Drainase

Menurut Palembang dan Pranoto (2023), drainase adalah metode yang digunakan untuk menyalurkan air melalui pembangunan saluran. Dalam bidang teknik sipil, drainase mengacu pada suatu konstruksi yang dirancang untuk menyalurkan atau mengurangi kelebihan air dari suatu area sehingga lahan dapat dimanfaatkan secara optimal dalam pengelolaan air dan untuk mencegah terjadinya banjir (Zulkifly et al., 2023). Perencanaan ulang drainase disebabkan oleh perubahan penggunaan lahan, peningkatan jumlah penduduk, serta kondisi topografi daerah yang datar, yang menyebabkan saluran drainase tidak mampu menampung volume air hujan (Notanubun et al., 2023).

### PUPR No. 12 Tahun 2014

Menurut Faridsyah (2023), Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesiamengelola upaya untuk mencegah akumulasi air hujan yang berlebihan agar tidak menyebabkan genangan yang merugikan di suatu area tertentu, serta penting untuk membangun sistem drainase dan pengeringan yang efektif guna menghindari genangan yang dapat berdampak pada kawasan perkotaan dan industri. Berdasarkan kriteria penanganan daerah genangan meliputi beberapa kriteria parameter:

#### a. Kriteria Parameter Genangan

Parameter ini meliputi tinggi, luas, frekuensi genangan dan durasi genangan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Parameter Genangan (Peraturan Menteri PUPR No.12 Tahun 2014)

Kriteria	Bobot	Persentase Bobot
Tinggi:		
Lebih dari 0,5 m		100
0,3 m sampai dengan 0,5 m		75
0,2 m sampai dengan 0,3 m	35	50
0,1 m sampai dengan 0,2 m		25
Kurang dari 0,1 m		0
Luas:		
Lebih dari 8 ha	25	100
4 sampai dengan 8 ha		75
2 sampai dengan 4 ha		50
1 sampai dengan 2 ha		25
Kurang dari 1 ha		0

Tabel 1 (*Lanjutan*). Kriteria Parameter Genangan (Peraturan Menteri PUPR No.12 Tahun 2014)

Kriteria	Bobot	Persentase Bobot
Durasi:		
Lebih dari 8 jam		100
4 sampai dengan 8 jam		75
2 sampai dengan 4 jam	20	50
1 sampai dengan 2 jam		25
Kurang dari 1 jam		0
Frekuensi:		
Sangat sering (10 kali/tahun)		100
Sering (6 kali/tahun)		75
Kurang sering (3 kali/tahun)	20	50
Jarang (1 kali/tahun)		25
Tidak pernah		0

Perhitungan nilai setiap parameter menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Kriteria} = \text{Bobot} \times \text{Persentase Bobot} \tag{1}$$

b. Kriteria Parameter Ekonomi

Pada parameter ini, dihitung nilai kerugian ekonomi pada lokasi penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kerugian Ekonomi (Peraturan Menteri PUPR No.12 Tahun 2014)

Kriteria	Pengaruh	Bobot
Terjadi di kawasan industri, komersial, dan perkantoran yang padat penduduk	Tinggi	100
Terjadi di kawasan industri dan komersial yang tidak terlalu padat penduduk	Sedang	65
Terjadi di kawasan pemukiman dan/atau kawasan pertanian (di kawasan perkotaan terbatas)	Kecil	30
Terjadi di kawasan yang jarang penduduknya dan kawasan yang tidak produktif	Sangat Kecil	0

c. Kriteria Parameter Gangguan Sosial dan Fasilitas Pemerintah

Parameter ini meliputi pengaruh gangguan sosial dan fasilitas pemerintah yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Gangguan Sosial dan Fasilitas (Peraturan Menteri PUPR No.12 Tahun 2014)

Kriteria	Pengaruh	Bobot
Banyak layanan fasilitas sosial dan pemerintah di daerah	Tinggi	100
Layanan fasilitas sosial dan pemerintah sedikit di daerah	Sedang	65
Layanan fasilitas sosial dan pemerintah terbatas di daerah	Kecil	30
Layanan fasilitas sosial dan pemerintah tidak ada di daerah	Sangat Kecil	0

d. Kriteria Parameter Kerugian dan Gangguan Transportasi

Parameter ini meliputi tingkat kerugian dan gangguan transportasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Kerugian dan Gangguan Transportasi (Peraturan Menteri PUPR No.12 Tahun 2014)

Kriteria	Pengaruh	Bobot
Terjadi di daerah dengan jaringan transportasi yang padat	Tinggi	100
Terjadi di daerah dengan jaringan transportasi yang terbatas	Sedang	65
Terjadi di daerah dengan jaringan transportasi yang terbatas	Kecil	30
Tidak ada jaringan transportasi	Sangat Kecil	0

e. Kriteria Parameter Kerugian pada Daerah Perumahan

Parameter ini meliputi tingkat kerugian pada daerah perumahan yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Kerugian pada Daerah Perumahan (Peraturan Menteri PUPR No.12 Tahun 2014)

Kriteria	Pengaruh	Bobot
Terjadi di daerah pemukiman padat penduduk	Tinggi	100
Terjadi di daerah pemukiman kurang padat penduduk	Sedang	65
Terjadi di daerah memiliki sedikit perumahan tempat tinggal.	Kecil	30
Tidak ada pembangunan perumahan di daerah rawan banjir	Sangat Kecil	0

f. Parameter Kerugian Hak Milik Pribadi/rumah Tangga

Parameter ini meliputi tingkat kerugian hak milik pribadi/rumah tangga yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Kerugian Hak Milik Pribadi (Peraturan Menteri PUPR No.12 Tahun 2014)

Kriteria	Pengaruh	Bobot
Kerugian melebihi 80% harta pribadi	Tinggi	100
Kerugian 80% dari harta pribadi	Sedang	65
Kerugian kurang dari 40% harta pribadi	Kecil	30
Tidak ada kerugian harta pribadi	Sangat Kecil	0

## 2. METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan melalui metodologi yang dirancang secara sistematis. Adapun tahapan metodologi penelitian yang diterapkan dalam studi ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari studi literatur dan sumber penelitian sebelumnya.
2. Dilakukan pengumpulan data dengan memperoleh data genangan, peta lokasi fasilitas sosial dan pemerintah, data sebaran kawasan industri dan komersial, data tingkat pengaruh genangan terhadap lalu lintas, data tingkat kepadatan perumahan yang terkena banjir dan harta benda yang hilang/rusak akibat gempa.
3. Pengolahan data dengan melakukan perhitungan skala prioritas pada setiap lokasi penelitian.
4. Analisis hasil perhitungan skala prioritas pada setiap lokasi penelitian

Pada penelitian ini terdapat 5 lokasi penelitian di kelurahan Gelam Jaya yang ditandai dalam bentuk lingkaran pada Gambar 1:

1. Titik banjir 1 yaitu: Kantor Desa Gelam Jaya (RW 06)
2. Titik banjir 2 yaitu: Fun Park Water Boom Permata (RW 07)
3. Titik banjir 3 yaitu: SMPN 3 Pasar Kemis (RW 20)

4. Titik banjir 4 yaitu: Jl. Villa Tomang Baru (RW 17)
5. Titik banjir 5 yaitu: Rumah Pompa (RW 14)



Gambar 1. Lokasi Penelitian dan Batas Wilayah (Detail Desain Revitalisasi dan Penataan Situ Gelam)

### Sumber Data

Pada penelitian ini, sumber data dan kondisi eksisting berupa data parameter genangan dan data kriteria lokasi diperoleh dari Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Tangerang dalam rumusan “Detail Desain Revitalisasi dan Penataan Situ Gelam”.

### Data parameter genangan

Garameter genangan untuk setiap lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 7 menggunakan acuan pada Tabel 1.

Tabel 7. Data Parameter Genangan (Detail Desain Revitalisasi dan Penataan Situ Gelam)

Titik Banjir	Parameter Genangan			
	Tinggi (m)	Luas (ha)	Durasi (jam)	Frekuensi (per tahun)
Kantor Desa Gelam Jaya (RW 06)	0,7	0,17	48	6
Fun Park Water Boom Permata (RW 07)	1	1,72	72	1
SMPN 3 Pasar Kemis (RW 20)	1,5	1,21	120	6
Jl. Villa Tomang Baru (RW 17)	2	0,28	216	10
Rumah Pompa (RW 14)	2	0,33	216	10

### Data kriteria lokasi

Data kriteria untuk setiap lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 8 menggunakan acuan pada Tabel 2, 3, 4, 5, dan 6.

Tabel 8. Data Kriteria Kerugian Setiap Lokasi (Detail Desain Revitalisasi dan Penataan Situ Gelam)

Titik Banjir	Kriteria Lokasi				
	Status Kawasan	Jumlah Fasilitas	Tingkat Jaringan Transportasi	Tingkat Kepadatan Penduduk	Tingkat Keparahan
Kantor Desa Gelam Jaya (RW 06)	Komersial Kurang Padat	3	Kurang Padat	Padat Sekali	Kurang Parah
Fun Park Water Boom Permata (RW 07)	Komersial Padat	4	Padat	Padat Sekali	Cukup Parah
SMPN 3 Pasar Kemis (RW 20)	Perumahan	8	Padat	Padat Sekali	Parah Sekali
Jl. Villa Tomang Baru (RW 17)	Perumahan	4	Kurang Padat	Padat Sekali	Parah Sekali
Rumah Pompa (RW 14)	Perumahan	3	Kurang Padat	Padat Sekali	Parah Sekali

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis nilai parameter genangan

Nilai dari parameter genangan untuk setiap lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 9 dengan acuan pada Tabel 1 dan 7.

Tabel 9. Analisis Nilai Parameter Genangan

Titik Banjir	Nilai Parameter Genangan				Nilai
	Tinggi	Luas	Durasi	Frekuensi	
Kantor Desa Gelam Jaya (RW 06)	35	0	20	15	70
Fun Park Water Boom Permata (RW 07)	35	6,25	20	5	66,25
SMPN 3 Pasar Kemis (RW 20)	35	6,25	20	15	76,25
Jl. Villa Tomang Baru (RW 17)	35	0	20	20	75
Rumah Pompa (RW 14)	35	0	20	20	75

Contoh perhitungan pada titik banjir Kantor Desa Gelam Jaya (RW 06):

Nilai Parameter Tinggi = Nilai  $\times$  Persentase Nilai

Nilai Parameter Tinggi =  $35 \times 100\%$

Nilai Parameter Tinggi = 35

Nilai Parameter Luas = Nilai  $\times$  Persentase Nilai

Nilai Parameter Luas =  $25 \times 0\%$

Nilai Parameter Luas = 0

Nilai Parameter Durasi = Nilai  $\times$  Persentase Nilai

Nilai Parameter Durasi =  $20 \times 100\%$

Nilai Parameter Durasi = 20

Nilai Parameter Frekuensi = Nilai  $\times$  Persentase Nilai

Nilai Parameter Frekuensi =  $20 \times 75\%$

Nilai Parameter Frekuensi = 15

Nilai Parameter Genangan =  $35 + 0 + 20 + 15 = 70$

### Analisis nilai kriteria kerugian

Nilai dari kriteria kerugian ekonomi untuk setiap lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 10 dengan acuan pada tabel 2,3,4,5,6 dan 8.

Tabel 10. Analisis Nilai Kriteria Kerugian

Titik Banjir	Nilai Kriteria Kerugian				
	Ekonomi	Fasilitas	Transportasi	Perumahan	Pribadi
Kantor Desa Gelam Jaya (RW 06)	65	30	65	100	30
Fun Park Water Boom Permata (RW 07)	100	65	100	100	65
SMPN 3 Pasar Kemis (RW 20)	30	100	100	100	100
Jl. Villa Tomang Baru (RW 17)	30	65	65	100	100
Rumah Pompa (RW 14)	30	30	65	100	100

Contoh perhitungan pada titik banjir Kantor Desa Gelam Jaya (RW 06):

Status kawasan titik tersebut adalah komersial kurang padat sehingga sesuai acuan pada tabel 2 bernilai 65.

Jumlah fasilitas titik tersebut adalah 3 sehingga sesuai acuan pada tabel 3 bernilai 30.

Tingkat jaringan transportasi titik tersebut adalah kurang padat sehingga sesuai acuan pada tabel 4 bernilai 65.

Tingkat kepadatan penduduk titik tersebut adalah padat sekali sehingga sesuai acuan pada tabel 5 bernilai 100.

Tingkat Keperawatan titik tersebut adalah kurang parah sehingga sesuai acuan pada tabel 6 bernilai 30.

### Analisis skala prioritas

Setelah nilai setiap parameter dan kriteria diperoleh seperti yang tertera pada tabel 9 dan 10 maka setiap nilai parameter dan kriteria dijumlahkan yang ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis Skala Prioritas

Titik Banjir	Skala Prioritas
SMPN 3 Pasar Kemis (RW 20)	506,25
Fun Park Water Boom Permata (RW 07)	496,25
Jl. Villa Tomang Baru (RW 17)	435
Rumah Pompa (RW 14)	400
Kantor Desa Gelam Jaya (RW 06)	360

Contoh perhitungan pada titik banjir Kantor Desa Gelam Jaya (RW 06):

$$\text{Skala Prioritas} = 70 + 65 + 30 + 65 + 100 + 30 = 360$$

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh maka prioritas utama untuk dijadikan lokasi perbaikan genangan adalah SMPN3 Pasar Kemis (RW 20). Hasil tersebut akan diberikan kepada Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Tangerang sebagai saran dalam melakukan prioritas utama penanganan genangan.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut adalah kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan pada kelima lokasi tersebut:

1. Diperoleh skala prioritas genangan untuk setiap lokasi menggunakan metode PUPR No.12 Tahun 2014 dengan prioritas utama yaitu SMPN 3 Pasar Kemis (RW 20), prioritas kedua yaitu Fun Park Water Boom Permata (RW 07), prioritas ketiga yaitu Jl. Villa Tomang Baru (RW 17), prioritas keempat yaitu Rumah Pompa (RW 14) dan prioritas terakhir yaitu Kantor Desa Gelam Jaya (RW 06).

2. Berdasarkan metode PUPR No.12 Tahun 2014 diperoleh solusinya yaitu dengan memfokuskan perbaikan pada lokasi SMPN 3 Pasar Kemis (RW 20). Adapun yang dapat dilakukan untuk perbaikan di SMPN 3 Pasar Kemis (RW 20) berdasarkan survei lapangan adalah dengan meningkatkan kinerja pompa baik menambah jumlah pompa atau memperbaiki pompa dan melakukan pembersihan selokan secara berkala.

Berikut saran yang dapat diberikan setelah dilakukan survei di lapangan secara langsung di setiap lokasi penelitian:

1. Pada Fun Park Water Boom Permata (RW 07) dapat dilakukan penambahan pompa air dan pelebaran saluran drainase.
2. Pada Jl. Villa Tomang Baru (RW 17) dapat dilakukan rehabilitasi pada Situ Gelam dan pembersihan saluran drainase.
3. Pada Fun Park Water Boom Permata Rumah Pompa (RW 14) dapat dilakukan dilakukan peninggian jalan dan rehabilitasi pada Situ Gelam akibat kinerja yang kurang efektif.
4. Pada Kantor Desa Gelam Jaya (RW 06) dapat dilakukan perbaikan pintu air, pelebaran saluran drainase dan pembersihan saluran drainase dikarenakan sedimentasi dan penumpukan sampah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, D., & Lasminto, U. (2017). *Aplikasi Software FLO-2D untuk Pembuatan Peta Genangan DAS Guring, Banjarmasin*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ardiyanti, D. M. (2020). *Analisis Genangan Banjir Berdasarkan Data Radar Sentinel-1 di Kabupaten Tangerang*. Universitas Jember.
- Belladonna, M. (2017). Pemetaan Daerah Genangan Dan Kajian Genangan Banjir Pada Kawasan Komersial Di Kelurahan Rawa Makmur. *Majalah Teknis Simes*, 11(1).
- Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Tangerang. (2024). *Detail Desain Revitalisasi dan Penataan Situ Gelam*.
- Faridsyah, F. (2023). *Penentuan Skala Prioritas Penanganan Genangan Sistem Drainase Perkotaan Kabupaten Banyuwangi*. Universitas Jember.
- Lumbangaol, B. K., Irawan, A. P., & Pranoto, W. A. (2023). Inundation Prediction Model Based on Land Use in Krukut Watershed. *International Journal of Entrepreneurship and Business Development*, 06(05).
- Notanubun, A., Betaubun, R. J., & Johanes, S. (2023). Evaluasi Sistem Drainase Ruas Jalan Ruas Jalan Lokki – Iha Kulur Desa Luhu Kecamatan Huamual Kabupaten Seram Bagian. *JOURNAL AGREGATE*, 2(2).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12 /PRT/M/2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, Pub. L. No. 12 (2014).
- Progresif Jaya. (2025). *Pj Bupati Tangerang Kunjungi Lokasi Banjir di Desa Gelam Jaya*. Diakses 2025, dari <https://progresifjaya.id/pj-bupati-tangerang-kunjungi-lokasi-banjir-di-des-gelam-jaya/>
- Rose, A., Wei, D., Machado, J., & Spencer, K. (2023). Benefit–Cost Analysis of Low-Cost Flood Inundation Sensors. *Natural Hazards Review*, 24(1). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)nh.1527-6996.0000596](https://doi.org/10.1061/(asce)nh.1527-6996.0000596)
- Simanungkalit, D., Sutandi, A., & Kurniawan, V. (2020). Analisis Kapasitas Jaringan Drainase di Pasar Kemis Cikupa Kabupaten Tangerang. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.24912/jmts.v3i2.7017>