



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 2 Tahun 2023 Page 13550-1361

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Kajian Sistem Drainase Rumah Tinggal di Jalan Mawar 1 Kecamatan Medan Tuntungan

Rasyid Ridho<sup>1✉</sup>, Novalinda<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Arsitektur, Universitas Panca Budi Medan

Email: [ridhorars@gmail.com](mailto:ridhorars@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Sistem drainase merupakan hal yang penting bagi kawasan perumahan. Kawasan perumahan yang baik sesuai syarat sistem dengan penataan sistem drainase yang berfungsi dengan baik. Pada perumahan mawar 1 tersebut sudah terdapat sistem drainase menggunakan pasangan batu, namun sampai saat ini belum terkoneksi dengan baik sehingga menimbulkan genangan air yang bisa mengakibatkan banjir. Penelitian ini mengkaji penanggulangan genangan secara terintegritas antara sistem baru yang di usulkan berupa sumur tampungan dan tangki detensi dengan sistem drainase eksisting. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan sistem drainase yang terkoneksi dengan baik untuk memecahkan masalah yang terjadi pada rumah tinggal. Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif yang mendeskripsikan tentang perencanaan sistem saluran drainase. Kesimpulan yang di dapat dengan adanya sistem drainase tangki detensi penampungan air hujan ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam mengatasi genangan air dan banjir.

Kata kunci: banjir perumahan, sistem drainase, tangki dentensi

## Abstract

Drainage system is important for residential areas. A good residential area according to the system requirements with a well-functioning drainage system arrangement. At Mawar 1 housing, there is already a drainage system using masonry, but until now it has not been connected properly, causing stagnant water which can cause flooding. This study examines inundation management in an integrated manner between the proposed new system of storage wells and detention tanks with the eksisting drainage system. The purpose of this research is to get a well-connected drainage system to solve the problems that occur in residential houses. The research method that the author uses in this research is a qualitative descriptive research method that describes the planning. The conclusion that can be obtained with the existence of a rainwater detention tank drainage system is expected to be a solution in overcoming stagnant water and flooding.

*Keywords : detention, drainage system, housing flooding*

## PENDAHULUAN

Pembangunan suatu gedung atau infrastruktur pada suatu daerah atau kawasan sebaiknya perlu memperhatikan infrastruktur pendukung seperti saluran drainase agar tidak mengganggu aktivitas dan kenyamanan pengguna dan menyebabkan kerusakan pada gedung atau infrastruktur itu sendiri. Kelebihan air hujan pada suatu daerah atau kawasan dapat menimbulkan suatu masalah yaitu banjir atau genangan air, sehingga diperlukan adanya saluran drainase yang berfungsi menampung air hujan dan kemudian mengalirkannya ke kolam penampungan atau ke sungai. Guna mengantisipasi terjadinya genangan atau banjir nantinya, maka perlu dilakukan suatu perencanaan pembuatan saluran drainase yaitu dengan menghitung kapasitas saluran sesuai dengan debit rencana sehingga dapat ditentukan dimensi saluran rencana.

## METODE PENELITIAN

### Metode Pengumpulan Data

Dalam pengambilan data studi kasus, dilakukan dengan pengambilan data sekunder. Pengambilan data sekunder dengan cara melakukan penyeleksian atau menghimpun beberapa jurnal serta penelitian serupa yang terkait, dengan tujuan pokok pembahasan penelitian terkait sebagai acuan dalam melengkapi penelitian ini. Pengambilan data sekunder dapat menggunakan browsing data secara jarak jauh serta melakukan pengambilan data melalui Street View melalui software dan Google maps dengan tujuan untuk mengetahui dan melihat kondisi yang terjadi.

## Kategori Penelitian/Perancangan

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif dan eksploratif yang mendeskripsikan tentang perencanaan sistem saluran drainase. Metode ini dilakukan dengan cara menjabarkan aspek yang di analisis dengan tujuan dapat menggambarkan secara jelas karakteristik bentuk suatu objek yang diteliti dengan baik dan tepat. Tujuan lainnya dari penelitian ini digunakan dapat mengungkapkan serta menjabarkan keadaan dan situasi yang ada pada studi kasus penelitian dengan informatif.

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan teknik pengumpulan data primer dan data sekunder. Uraian pengambilan data sebagai berikut :

### 1. Data primer

Data primer merupakan data yang diambil langsung dilapangan, misal titik koordinat saluran drainase.

### 2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diambil dari data yang sudah ada, seperti data curah hujan yang diambil dari dinas setempat.

## Metode Analisis Data

Tahapan analisis data dilakukan pada penelitian ini berupa analisis bentuk teori dan literatur yang terkait. Data-data yang diperlukan pada penelitian ini adalah curah hujan harian maksimum tahunan, peta topografi atau *site plan* dan pengukuran di lapangan. Pengelolaan data meliputi; analisa curah hujan rancangan, debit banjir rencana, merencanakan skema jaringan drainase, penentuan dimensi saluran dan mendesain saluran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian ini berada di jalan mawar 1 kecamatan Medan Tuntungan kota Medan Sumatera Utara.



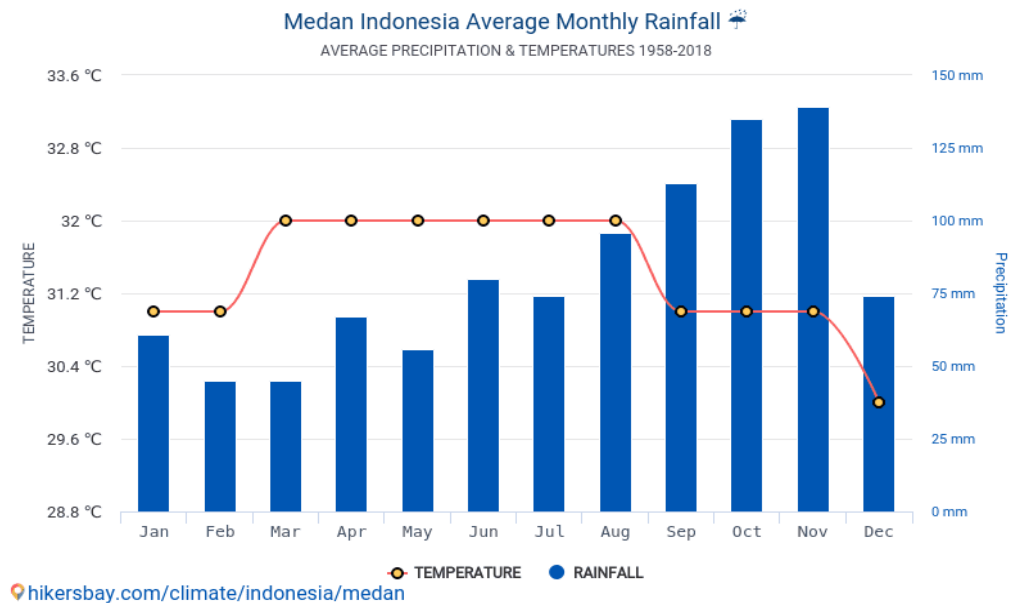
Gambar 1. Site eksisting rumah huni jalan mawar 1

*Sumber : google earth*

Hasil yang didapat dari peneitian ini adalah, sistem jaringan drainase, kondisi saluran drainase saat ini, analisis hidrologi, dan solusi perencanaan drainase.

### Analisis Hidrologi

Dalam perhitungan hidrologi data curah hujan merupakan suatu variable yang sangat berpengaruh pada debit bencana banjir. Untuk mengetahui besarnya curah hujan rencana yang terjadi pada aliran pada daerah aliran saluran drainase, diperlukan data curah hujan selama beberapa tahun terakhir pada stasiun curah hujan terdekat. Data curah hujan yang digunakan dalam menganalisis debit banjir adalah data sekunder yang diperoleh dari instansi pemerintahan Badan Pusat Statistik Kota Medan (BPS). Data curah hujan yang diperoleh adalah data curah hujan maksimum dalam 10 tahun terakhir yang tercatat di Stasiun Meteorologi Kualanamu. Seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Curah hujan harian maksimum dalam tahunan

*Sumber : data online hikersbay*

Berdasarkan gambar 2. tersebut dapat diperoleh bahwa curah hujan harian maksimum dalam tahunan tertinggi bulan dengan curah hujan terbesar adalah november, oktober, september dengan curah hujan 387 mm. curah hujan paling tinggi terjadi pada november dengan curah hujan rata-rata 139 mm. jumlah tahunan curah hujan dikota medan adalah 985 mm.

Untuk menentukan perbaikan saluran drainase, digunakan penanganan daerah yang mengacu pada peraturan Menteri PU nomor: 14/PRT/M/2010. Kriteria tersebut digunakan karena saluran drainase yang rusak belum tentu menimbulkan genangan yang merugikan, tetapi terjadi genangan pada saat hujan, Perhitungan curah hujan yang dapat ditampung berdasarkan data curah hujan yang didapatkan dari stasiun BMKG. Perhitungan kapasitas tangki penampung air hujan sebagai berikut :

$V = S - B$	$S = A \times M \times F$
Dimana:	Dimana:
V = volume bak penampung (m <sup>3</sup> )	S = supply air hujan yang dapat diterima (m <sup>3</sup> )
S = supply air hujan yang dapat diterima (m <sup>3</sup> )	A s= luas area penangkapan air hujan (m <sup>2</sup> )
B = total kebutuhan air dalam satu bulan (m <sup>3</sup> )[3]	M = curah hujan rata-rata (mm/bulan)
	F = koefisien pengaliran atau run-off

Perancangan Talang Datar dan Talang Tegak meliputi perhitungan dimensi talang serta sistem perpipaan dari talang itu sendiri menuju ke ground reservoir. Perhitungan dimensi talang datar dan talang tegak mengacu pada SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing (BSN SNI, 2005). Data kualitas air hujan dan air PDAM didapatkan dari data primer dengan melakukan sampling di wilayah penelitian. Dilakukan sekali saat terjadi hujan, dengan catatan lokasi pengambilan sampling dilakukan di tempat terbuka yang tidak terhalang atap ataupun ranting pohon sehingga air hujan langsung jatuh ke dalam wadah sampling (Lee, *et al.* 2008).

Sampel	Kesadahan (mg/l)	pH	TDS (mg/l)
Air Hujan	179	6,8	213
Air PDAM	122	7,2	77
Campuran	156	6,9	266
Baku Mutu	500 mg/l	6,5 – 9	500 mg/l

Dilihat hasil pengamatan tersebut terutama air hujan dan campuran air hujan dan air PDAM masih di bawah ambang baku mutu. Berdasarkan pengamatan langsung ditempat penelitian tentang sistem jaringan drainase menunjukkan permasalahan yang juga disebut sebagai faktor penyebab banjir yaitu adanya drainase yang rusak.



Gambar 3. Drainase yang rusak

*Sumber : penulis*

Pada gambar 3 menunjukkan adanya drainase yang mengalami kerusakan, ini menjadi salah satu penyebab terjadinya luapan air dan banjir.



Gambar 4. Eksisting jalan mawar 1

*Sumber : penulis*

Pada gambar 4 menunjukkan eksisting jalan mawar 1 sebelum terjadinya banjir, dan setelah terjadinya banjir.

## Data Curah Hujan Rata-rata di Tiap Tahun

Untuk melihat berapa jumlah curah hujan yang dapat di tampung, di lihat curah hujan rata-rata tiap tahunnya. Curah hujan tahunan berfluktuasi dari tiap tahunnya. Stasiun curah hujan terdekat yang digunakan tercatat di Stasiun Meteorologi Kualanamu. Penelitian yang dilakukan (hikersbay,2019). Kondisi tersebut bisa terwakili karena wilayah cangkupan perencanaan tidak terlalu luas sehingga hanya menggunakan satu buah stasiun hujan.

Curah Hujan Rata-rata Tahun	Curah Hujan Rata-rata (mm)
2009	120
2010	220,25
2011	132,17
2013	156,39
2014	171,55
2015	236
2016	236
2017	218,8
2018	139,4
2019	133,33
Rata-rata	176,389

## Intensitas Hujan

Curah Hujan Harian Maksimum (HHM)

176,389 mm

Hasil yang diperoleh dari perhitungan dengan memanfaatkan data sekunder yaitu curah hujan maksimum yaitu 176,389 mm.

## Intensitas Hujan

Dari hasil perhitungan berikut hasil yang di dapat Intensitas hujan di Kota Medan.

$I = 3,27 \text{ mm/jam}$

Hasil olah data yang diperoleh, nilai yang didapat untuk intensitas hujan di Kota Medan yaitu 3,27 mm/jam atau hasil bulanan sehingga didapat hasil 2,38 m/bulan. Intensitas hujan tersebut diasumsikan sama di tiap bulannya.

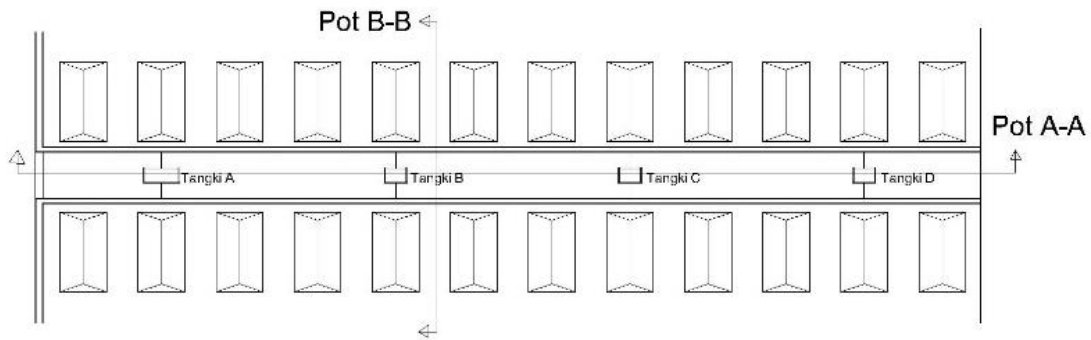
## Penentuan Sistem tangki drainase

Sistem tangki beton air hujan terdiri dari tiga elemen dasar yaitu area penangkapan, sistem distribusi, dan fasilitas penyimpanan. Tempat penangkapan air hujan yang paling efisien adalah atap bangunan.

Air hujan merupakan *greywater*, sehingga hasil tangkapan tidak dapat dicampur dengan air bersih lainnya. Untuk desain model saluran drainase jalan ini agar dapat digunakan di berbagai wilayah tersebut perlu adanya modifikasi dalam penerapannya di lapangan, Sedangkan untuk tampungan akhir dapat digunakan berbagai model yang berkaitan dengan drainase berkelanjutan atau berwawasan lingkungan dengan tujuan mencegah terjadinya genangan air maupun banjir.

Oleh karena karakteristik tanah di daerah studi kurang mendukung untuk penanganan sistem peresapan, maka analisis penanganan genangan yang diusulkan yaitu berupa sumur tampungan dan tangki detensi. Sistem kerja sumur tampungan pada studi ini yaitu mengendalikan limpasan air hujan dari atap untuk dimasukkan pada sumur tampungan melalui talang, setelah sumur tampungan penuh, limpasan air hujan baru di alirkan ke saluran drainase eksisting, sehingga terdapat waktu tambahan tibanya limpasan pada saluran drainase.

Untuk sistem kerja tangki detensi adalah dengan membantu saluran drainase eksisting dalam menerima beban debit rancangan. Terdapat pipa inlet untuk mengalirkan kelebihan beban dari saluran drainase eksisting menuju kolam detensi, kelebihan tersebut ditampung sementara pada kolam detensi, ketika saluran drainase eksisting telah berkurang bebannya, maka air pada kolam detensi dipompa keluar. Terdapat waktu penundaan tibanya air limpasan hujan pada saluran drainase eksisting akibat upaya penanganan yang diusulkan tersebut. Integrasi antara dua sistem tersebut diharapkan dapat bekerja optimal dalam menanggulangi genangan yang terjadi. Sumur tampungan untuk mereduksi genangan di daerah studi 4 saluran direncanakan dengan dimensi diameter 1,5m dan kedalaman air di sumur 2m. penentuan jumlah kebutuhan sumur tampungan pada tiap area saluran yang bermasalah didasarkan pada debit genangan ( $Q_{gen}$ ) yang terjadi dimana  $Q_{gen}$  merupakan kelebihan debit yang tidak tertampung di saluran drainase eksisting, yaitu selisih antara debit rancangan ( $Q_R$ ) dengan kapasitas saluran ( $Q_S$ ).



Gambar 6. Letak tangki beton dikawasan

Jalan mawar 1

Sumber : penulis

### Perancangan Sistem Talang Datar dan Tegak

Perancangan sistem talang datar dan talang tegak pada perencanaan ini meliputi perhitungan diameter talang serta sistem penyaluran menuju penampungan air hujan. Hasil dari perhitungan curah hujan pada PUH 1,25 tahun yaitu dengan intensitas hujan 3,27 mm/jam. Oleh karena itu untuk mengurangi aksesoris yang terlalu banyak maka diameter pipa yang dipakai yang terbesar yaitu 200 mm.

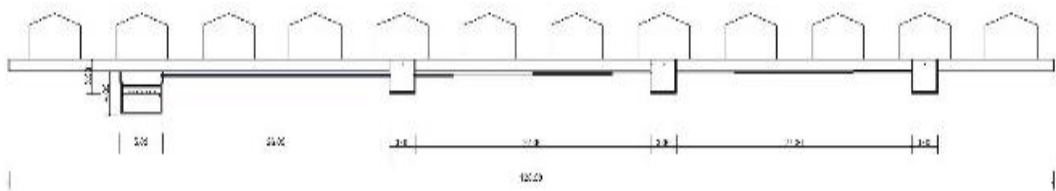
Perancangan sistem pengolahan meliputi perancangan alur penanganan air hujan yang telah dikumpulkan. Dalam komponen ini terdapat tangka penampung air hujan, proses penanganan air seperti yang disarankan oleh WHO, dan pipa-pipa penghubungnya. Perancangan pada komponen ini menyesuaikan tujuan penggunaan air hujan yang dikumpulkan, karena berbeda guna air berbeda pula penanganannya. Misalnya untuk air *nonpotable* seperti toilet *flush* tidak diperlukan penanganan khusus seperti disinfeksi dan sebagainya.



Gambar 7. Detail drainase dan tangki beton

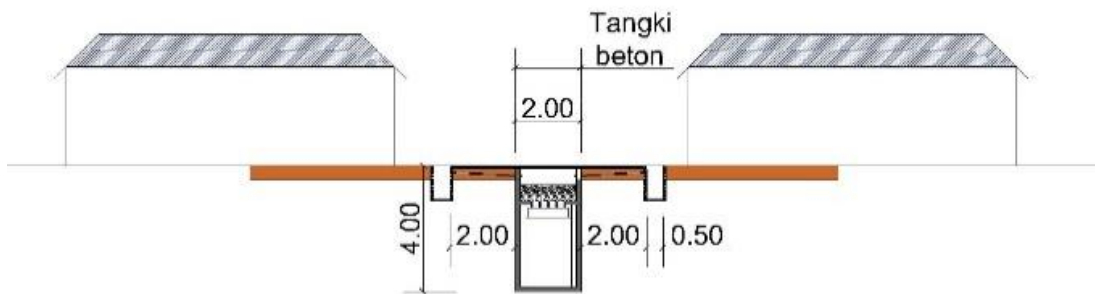
Sumber : penulis

Desain saluran drainase yang ditempatkan dimodifikasi dengan menempatkan tutup saluran berlubang guna melindungi material filler agregat halus dan kasar terkena erosi akibat aliran air permukaan. Tutup saluran terbuat dengan beton pracetak dengan ukuran tutup menyesuaikan kebutuhan dari lebar saluran drainase, ukuran lebar 1,5 m dan panjang 3 m dalam 2 m, dengan spesifikasi sesuai dengan saluran baton pracetak *U-ditch* untuk saluran drainase dan detail modifikasi tutup saluran yang berlobang dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 9. Potongan A-A

*Sumber : penulis*



Gambar 10. Potongan B-B

*Sumber : penulis*

Waktu pengisian satu sumur tampungan dihitung dengan cara:

$$T = \text{volume sumur} / Q \text{ tampung sumur}$$

$$= \dots \text{ikdet} / \text{m} \text{ } 0029.0\text{m} \text{ } 2\text{m} \text{ } 125 \text{ } .03 \text{ } 2 \text{ } \dots$$

$$= 588.4 \text{ detik} = 0.163 \text{ jam}$$

sehingga untuk saluran SH2 waktu pengisian diperoleh selama 0.163 jam.

Karena tidak tersedia cukup lahan untuk membuat tangki beton sebanyak 20 buah pada area di sekitar saluran, sehingga pada lokasi tersebut upaya penanggulangan yang diusulkan berupa kolam detensi di bawah permukaan jalan. Kolam detensi direncanakan menerima beban genangan yang tidak bisa ditampung oleh saluran drainase eksisting ( $Q_{gen}$ ) SH5Ka sebesar 0.0837 m<sup>3</sup>/detik. Perhitungan beban yang diterima kolam detensi adalah dengan membuat grafik hidrograf untuk aliran masuk.

Dari hasil perhitungan di-peroleh volume aliran masuk pada kolam detensi sebesar 383.328 m<sup>3</sup>, sehingga kolam detensi direncanakan dengan dimensi lebar 2m, kedalaman 2m, dan panjang 3m. Untuk mengosongkan kolam tersebut di-gunakan pompa dengan kapasitas 10 m<sup>3</sup>/menit. Dari hasil analisis, waktu pengisian kolam detensi adalah selama 76.40 menit, sedangkan waktu pe-ngosongan kolam selama 38.355 menit.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari peneliatian langsung ke lapangan, saluran drainase yang ada dikawasan rumah tinggal jalan mawar 1 ini tidak mampu mengalirkan debit air yang disebabkan oleh dimensi saluran drainase yang tidak memadai dan kerusakan yang terjadi. Dari hasil analisis yang dilakukan terdapat 2 saluran yang sudah rusak dan mengalami penyumbatan.
2. Empat tangki beton menghasilkan jumlah tangkapan air hujan sebesar 6.265,41 m<sup>3</sup>, dan jumlah air yang diterima hasil dari analisis yaitu 4.051,55 m<sup>3</sup> air. Proyeksi kenaikan intensitas air hujan hingga 73% berbanding lurus juga dengan kebutuhan air yang meningkat seiring dengan kegiatan masyarakat. Oleh karena itu tangki beton penampungan air hujan menjadi solusi dalam efisiensi penggunaan air serta penghematan biaya air yang dikeluarkan tiap bulannya.
3. Desain saluran drainase yang ditempatkan dimodifikasi dengan menempatkan tutup saluran berlubang guna melindungi material filer agregat halus dan kasar terkena erosi akibat aliran air permukaan. Tutup saluran terbuat dengan beton pracetak dengan ukuran tutup menyesuaikan kebutuhan dari lebar saluran drainase, ukuran lebar 2 m dan panjang 3 m dalam 3 m, dengan spesifikasi sesuai dengan saluran baton pracetak *U-ditch* untuk saluran drainase.

## DAFTAR PUSTAKA

- Suripin. (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Jojakarta:Andi. Badan Pusat Statistik. Provinsi Sumatera Utara Dalam Angka. 2009 - 2019
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing (2005)

- Fathi, Ahmad Saiful, Sentagi Sesotya Utami, Rachmawan Budiarto. 2014. Perancangan Sistem Rain Water Harvesting, Studi Kasus: Hotel Novotel Yogyakarta. TEKNOFISIKA, Vol. 3 No. 2 Edisi Mei 2014, ISSN 2089-7154.
- Lee, K. E., Mazlin, M., Moh, M.H., Azhar, A.H., Jamaludin, B., 2016. Rainwater Harvesting as an Alternative Water Resource in Malaysia: Potential, Policies, and Development. *Journal of Cleaner Production*
- Nadia, F & Mas Agus Mardyaanto. 2016. Perencanaan Sistem Penampungan air Hujan Sebagai Salah Satu Alternatif Air Bersih di Rusunawa Penjaringan Sari Surabaya. *Jurnal Teknik ITS* Vol. 5, No. 2 (2016) ISSN; 2337-3539 (2301-9271 Print)
- O'Neill, Siegelbaum. 2002. *Hotel Water Conservation*. Seattle Public Utilities
- Rismasari, R., Harisuseno, D., & Hendrawan, A. P. (2018). Kajian Penanggulangan Genangan Yang Terintegrasi Di Kawasan Pilang, Probolinggo. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 9(1), 47-59.
- Rahmawati, A., Damayanti, A., & Soedjono, E. S. (2015). Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Genangan di Kota Sidoarjo, Brantas Catchment Area. *Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS, Surabaya*.
- Qurniawan, A. Y. (2009). Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Josroyo Permai RW 11 Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar. *Jurnal. Universitas Sebelas Maret Surakarta*.
- Setiawan, A., & Permana, S. (2016). Evaluasi Sistem Drainase di Kelurahan Paminggir Garut. *Jurnal Konstruksi*, 14(1).