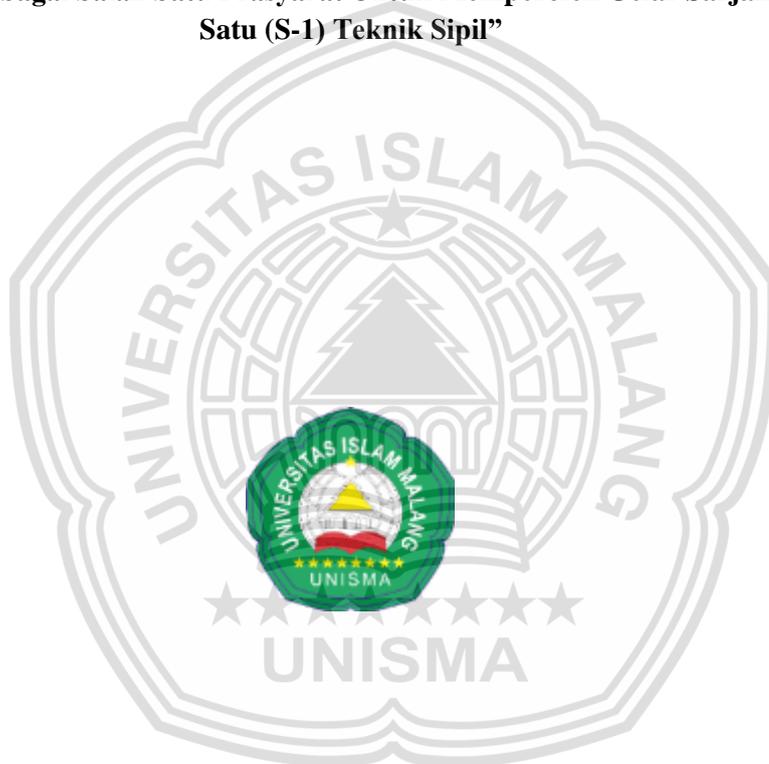




**STUDI EVALUASI SALURAN DRAINASE PERKOTAAN
BERBASIS *ECODRAINAGE* DI KELURAHAN JOMBATAN
KECAMATAN JOMBANG PROVINSI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata
Satu (S-1) Teknik Sipil”**



**Disusun Oleh :
Sri Rahmawati
21601051034**

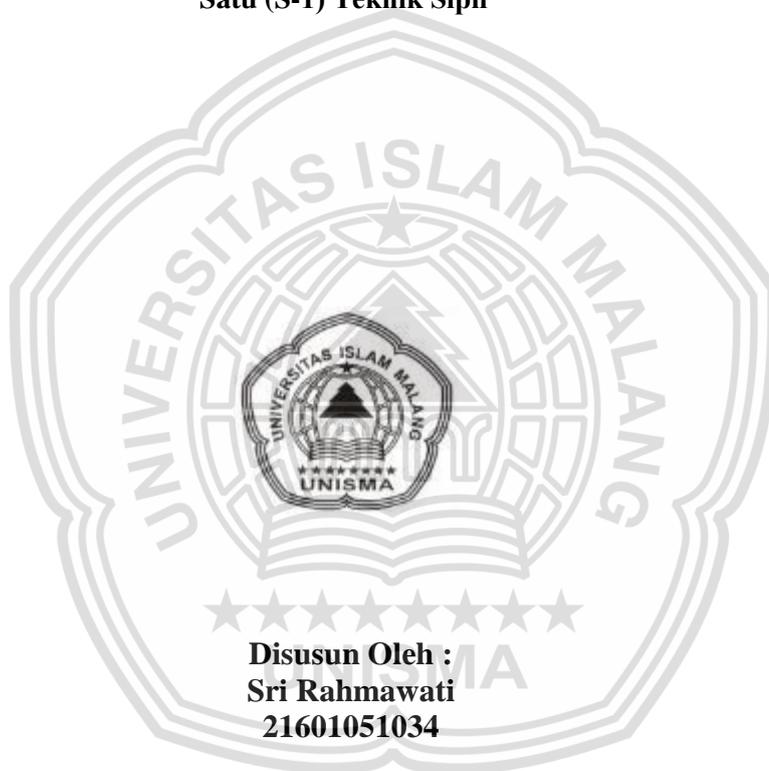
**JURUSAN SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2020**



**STUDI EVALUASI SALURAN DRAINASE PERKOTAAN
BERBASIS *ECODRAINAGE* DI KELURAHAN JOMBATAN
KECAMATAN JOMBANG PROVINSI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata
Satu (S-1) Teknik Sipil”**



**Disusun Oleh :
Sri Rahmawati
21601051034**

**JURUSAN SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2020**

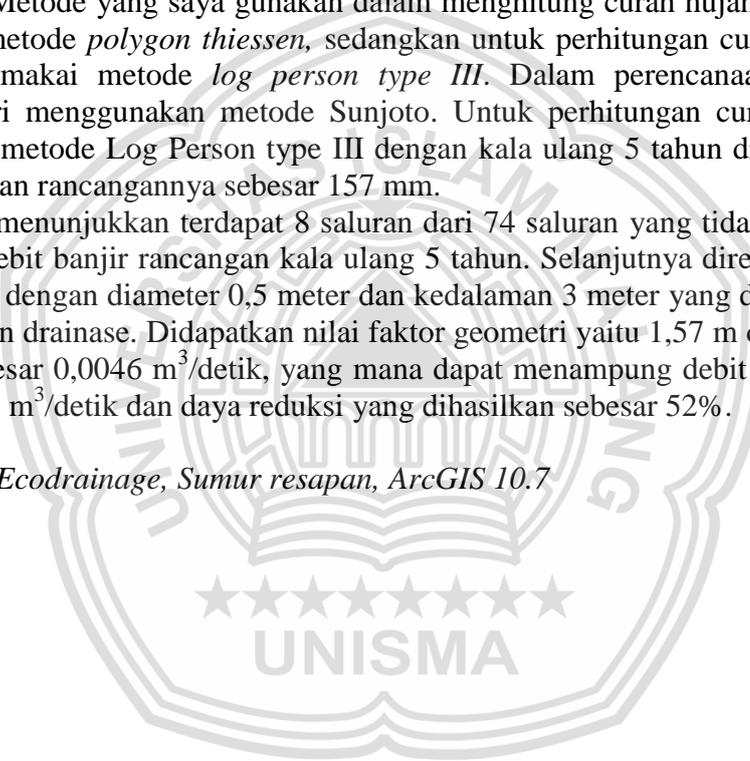
ABSTRAKSI

Sri Rahmawati, 216.0105.1.034. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Evaluasi Saluran Drainase Perkotaan Berbasis *Ecodrainage* di Kelurahan Jombatan Kecamatan Jombang Provinsi Jawa Timur, Dosen Pembimbing: **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** dan **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.**

Kelurahan Jombatan merupakan salah satu Kelurahan yang berada di Kecamatan Jombang Provinsi Jawa Timur. Kecamatan Jombang sendiri merupakan Kecamatan dengan jumlah penduduk paling padat, yang mengakibatkan besarnya jumlah air yang melimpas saat musim hujan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui saluran yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan untuk kemudian dilakukan perencanaan sumur resapan sebagai solusi *ecodrainage*. Metode yang saya gunakan dalam menghitung curah hujan rata-rata daerah yaitu metode *polygon thiessen*, sedangkan untuk perhitungan curah hujan rancangan memakai metode *log person type III*. Dalam perencanaan sumur resapan sendiri menggunakan metode Sunjoto. Untuk perhitungan curah hujan menggunakan metode Log Person type III dengan kala ulang 5 tahun didapatkan hasil curah hujan rancangannya sebesar 157 mm.

Hasil analisis menunjukkan terdapat 8 saluran dari 74 saluran yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan kala ulang 5 tahun. Selanjutnya direncanakan sumur resapan dengan diameter 0,5 meter dan kedalaman 3 meter yang diletakkan didalam saluran drainase. Didapatkan nilai faktor geometri yaitu 1,57 m dan debit air masuk sebesar 0,0046 m³/detik, yang mana dapat menampung debit limpasan sebesar 0,0021 m³/detik dan daya reduksi yang dihasilkan sebesar 52%.

Kata Kunci : *Ecodrainage, Sumur resapan, ArcGIS 10.7*

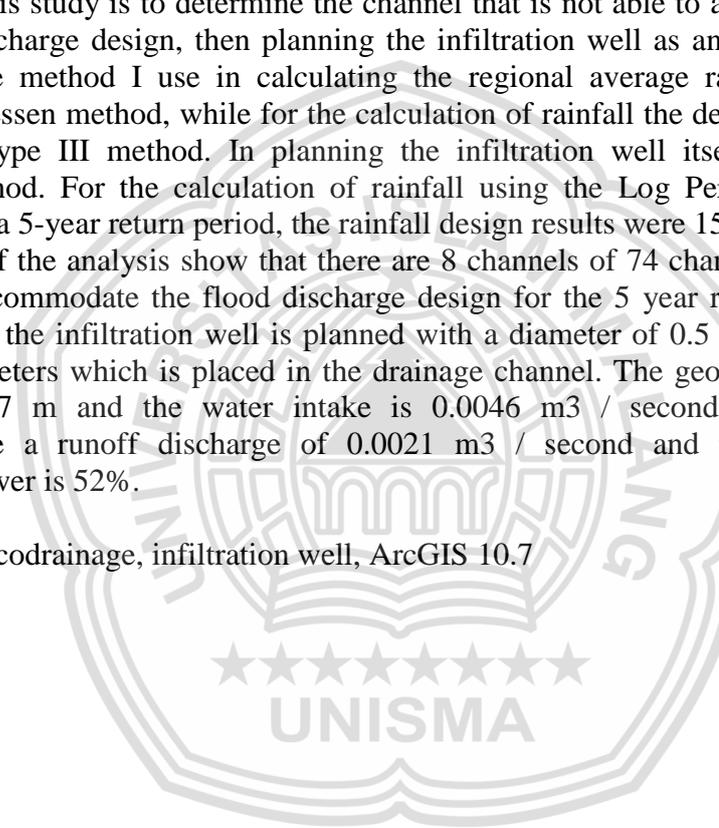


ABSTRACTION

Sri Rahmawati, 216.0105.1.034. Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Evaluation Study of Ecodrainage-Based Urban Drainage Channels in Jombatan Village, Jombang District, East Java Province, Supervisor: Ir. Bambang Suprpto, M.T. and Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.

Jombatan Village is one of the Kelurahan in Jombang District, East Java Province. Jombang District itself is a district with the most densely populated area, which results in a large amount of water that overflows during the rainy season. The purpose of this study is to determine the channel that is not able to accommodate the flood discharge design, then planning the infiltration well as an ecodrainage solution. The method I use in calculating the regional average rainfall is the Polygon Thiessen method, while for the calculation of rainfall the design uses the log person type III method. In planning the infiltration well itself using the Sunjoto method. For the calculation of rainfall using the Log Person type III method with a 5-year return period, the rainfall design results were 157 mm. The results of the analysis show that there are 8 channels of 74 channels that are unable to accommodate the flood discharge design for the 5 year return period. Furthermore, the infiltration well is planned with a diameter of 0.5 meters and a depth of 3 meters which is placed in the drainage channel. The geometric factor value is 1.57 m and the water intake is 0.0046 m³ / second, which can accommodate a runoff discharge of 0.0021 m³ / second and the resulting reduction power is 52%.

Keywords: Ecodrainage, infiltration well, ArcGIS 10.7



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang berada pada koridor ekuator dengan iklim tropis. Pada daerah ekuator, sebagai poros sinar matahari, memiliki efek dari *global warning* yang besar khususnya pada potensi banjir dan kebakaran. Hal tersebut diperparah dengan kondisi geografis, pada umumnya di Indonesia yang rentan khususnya akan bencana banjir (Kodoatie & Sjarif, 2010).

Banjir merupakan salah satu bentuk fenomena alam yang terjadi akibat intensitas curah hujan yang tinggi dimana terjadi kelebihan air yang tidak tertampung oleh jaringan pematusan suatu wilayah. Kondisi tersebut berdampak pada timbulnya genangan di wilayah tersebut yang dapat merugikan masyarakat (Harjadi, 2007).

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Sistem drainase perkotaan merupakan salah satu komponen prasarana perkotaan yang sangat erat kaitannya dengan penataan ruang. Bencana banjir yang sering melanda sebagian besar wilayah dan kota di Indonesia disebabkan oleh kesemrautan penataan ruang (Suripin, 2004).

Salah satu wilayah di Jawa Timur yang mengalami permasalahan banjir dan genangan adalah wilayah Jombang khususnya di daerah perkotaan. Dalam kurun waktu tahun 2017, hujan turun sepanjang tahun, kecuali bulan Agustus. Rata-rata hari hujan terbanyak terjadi pada bulan januari, namun curah hujan

tertinggi terdapat pada bulan Februari yakni sebanyak 360 mm (BPS Jombang, 2017)

Kelurahan Jombatan merupakan kelurahan yang berada ditengah kota jombang, yaitu berada di Kecamatan Jombang. Kecamatan Jombang sendiri merupakan daerah yang paling padat jumlah penduduknya, dengan luas area yaitu 36.40 km² dengan kepadatan penduduk 10,130 jiwa, yang mana persebaran penduduk tertinggi berada di Kelurahan Jombatan. Sebagai kecamatan dengan kepadatan penduduk tertinggi tentu saja banyak terjadi perubahan tata guna lahan yang berdampak semakin sempitnya daerah resapan air yang akan memperbesar aliran/limpasan permukaan langsung sekaligus menurunnya air yang meresap ke dalam tanah.

Permasalahan yang sering dihadapi oleh masyarakat di kawasan perkotaan adalah genangan di daerah pemukiman pada musim penghujan. Penyebab genangan ini diantaranya adanya alih fungsi lahan, yang semula kawasan terbuka hijau ataupun pertanian berubah menjadi kawasan terbangun baik pemukiman, perindustrian ataupun perdagangan dan perkantoran. Hal ini tidak hanya terjadi pada kawasan perkotaan, namun sudah merambah ke kawasan budidaya dan kawasan lindung, yang berfungsi sebagai daerah resapan air.

Untuk menanggulangi berbagai permasalahan kelebihan aliran limpasan permukaan (*run off*) dan juga kurangnya penyerapan air tanah yang menyebabkan genangan dan banjir, maka perlu dilakukan perubahan referensi yang mengaitkan genangan dan banjir dengan sistem drainase kota. Penerapan sistem drainase yang selama ini diterapkan (konvensional), yaitu sistem pematusan kawasan dari genangan air dengan secepatnya membuang ke sungai telah dinilai kurang tepat.

Hal ini dikarenakan sungai akan menerima beban yang melampaui kapasitasnya dan akan menurunkan kesempatan bagi air untuk meresap ke dalam tanah. Perencanaan drainase seharusnya memperhatikan fungsinya sebagai prasarana yang berlandaskan konsep pembangunan berwawasan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan adanya penanganan baru berupa konsep ecodrainase yang berkaitan dengan usaha konservasi sumber daya air, dengan prinsip mengendalikan air hujan supaya lebih banyak meresap ke tanah.

Menurut (Sunjoto 1989), drainase berwawasan lingkungan (*eco drainage*) adalah usaha untuk menampung air yang jatuh di atas pada suatu reservoir tertutup di halaman masing-masing atau secara kolektif untuk memberikan kesempatan air meresap ke dalam tanah secara alami dengan harapan dapat sebanyak mungkin diresap ke dalam tanah. Pemerintah dan masyarakat memegang peranan penting untuk mewujudkan sistem drainase ramah lingkungan (*eco drainage*) ini.

Berdasarkan penjabaran diatas, penanggulangan kelebihan debit limpasan permukaan (*run off*) agar tidak menyebabkan genangan dan banjir dengan cara sistem drainase ramah lingkungan (*eco drainage*), yaitu memanfaatkan sumur resapan. Penelitian ini akan berfokus kepada inventarisasi, identifikasi, dan mengevaluasi drainase eksisting Kecamatan Jombang. Selain itu akan dilakukan pemetaan titik-titik letak drainase ramah lingkungan (*eco drainage*).

Terakhir diperlukan analisis dan informasi tentang kinerja sistem drainase di Kelurahan Jombatan, sebagai satu cara untuk mengambil langkah rencana, pelaksanaan dan evaluasi oleh instansi terkait. Analisis tersebut tentunya akan bermanfaat untuk penggunaan pada masa yang akan datang. Sebagai salah satu langkahnya yaitu dengan analisis kinerja sistem drainase berwawasan lingkungan dan penginformasian data berupa sistem yang berbasis digital yaitu Sistem informasi Geografis (SIG) atau *Geographis Information Sistem (GIS)*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi kajian jaringan sistem evaluasi saluran drainase di Kecamatan Jombang adalah sebagai berikut:

1. Terjadinya genangan air di Kelurahan Jombatan, baik pada saat intensitas hujan tinggi maupun pada saat intensitas hujan rendah.
2. Kapasitas saluran dan gorong-gorong di Kelurahan Jombatan sudah tidak mampu menampung debit air hujan.
3. Kondisi topografi di Kelurahan Jombatan yang rendah, sehingga mendapat air kiriman dari tempat yang lebih tinggi.
4. Terjadi perubahan tata guna lahan di Kelurahan Jombatan yang menyebabkan berkurangnya area resapan air.
5. Kurangnya area/bangunan resapan yang berguna untuk menyerap air limpasan permukaan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Berapa besar curah hujan dan debit banjir rancangan di Kelurahan Jombatan?
2. Berapa jumlah saluran yang debit existingnya tidak memenuhi debit banjir rancangan?
3. Berapa jumlah sumur resapan yang sesuai dengan jalan- jalan yang mengalami banjir di Kelurahan Jombatan?
4. Bagaimana hasil evaluasi debit sumur resapan terhadap debit banjir rancangan?

1.3 Tujuan dan manfaat

Berdasarkan rumusan masalah di atas tujuan penelitian ini bertujuan untuk.

1. Menghitung besar curah hujan dan debit banjir rancangan di Kelurahan Jombatan.
2. Mengetahui jumlah saluran yang debit existingnya tidak memenuhi debit banjir rancangan?
3. Menghitung jumlah sumur resapan yang sesuai dengan jalan- jalan yang mengalami banjir di Kelurahan Jombatan.
4. Mengevaluasi debit sumur resapan terhadap debit banjir rancangan di Kelurahan Jombatan.

Adapun manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui cara meminimalisir banjir beserta dampaknya dan cara merencanakan saluran drainase yang memadai.
2. Sebagai masukan kepada instansi terkait terkait dalam rencana pengembangan sistem drainase di Kecamatan Jombang.
3. Hasil studi dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Islam Malang dalam menyusun skripsi.

1.4 Lingkup Pembahasan

Adapun lingkup bahasan yang sesuai dengan latar belakang dan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Uji homogenitas data,
2. Perhitungan curah hujan rancangan,
3. Perhitungan uji distribusi frekuensi,
4. Analisa intensitas hujan,
5. Perhitungan debit limpasan hujan,
6. Perhitungan debit air domestik,
7. Menghitung debit banjir rancangan,
8. Analisa kapasitas saluran penampang,
9. Membandingkan debit banjir rancangan dengan kapasitas saluran drainase,
10. Perencanaan sumur resapan,
11. Analisa daya resap sumur resapan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil perhitungan dengan menggunakan data-data yang ada, maka hasil dari studi ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Besarnya curah hujan rancangan sebesar 157 mm debit banjir rancangan sebesar 2,8516 m³/dt..
2. Jumlah saluran yang tidak memenuhi debit banjir rancangan dengan kala ulang 5 tahun yaitu berjumlah 8 saluran. Saluran tersebut yaitu saluran-saluran dengan kode S.LBK.M, S.LBK.R, S.LBK.Y, S.LBK.LK, S.LBK.PO, S.LBK.IU, S.LBK.EW, S.LBK.QK.
3. Jumlah sumur resapan yang sesuai dengan jalan-jalan yang ada di Kecamatan Jombang yaitu sebagai berikut untuk saluran S.LBK.Y (4 sumur resapan), S.LBK.QK(5 sumur resapan), S.LBK.M (6 sumur resapan), S.LBK.R (3 Sumur resapan), S.LBK.LK (13 sumur resapan),S.LBK.PO (12 sumur resapan), S.LBK.IU (14 sumur resapan), S.LBK.EW (6 sumur resapan).
4. Hasil debit tampung sumur resapan terhadap debit aliran untuk 8 saluran semua memenuhi, yang berarti sumur resapan dapat menampung kelebihan air di saluran.

1.2 Saran

Berdasarkan hasil dari studi ini, berbagai masukan yang dapat disampaikan kepada instansi terkait perihal perencanaan dan perawatan saluran drainase adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini analisa dilakukan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.7, untuk penelitian selanjutnya mungkin bisa menggunakan jenis aplikasi yang lain seperti ArcGIS Pro 2.6.
2. Dalam penelitian ini solusi ecodrainage yang saya pakai yaitu sumur resapan. Untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan solusi selain sumur resapan, misal lubang resapan biopori, kolam retensi, atau penampung air hujan (PAH).
3. Dalam penelitian ini nilai koefisien limpasan koefisien disamakan yaitu sebesar 0,95. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan koefisien nilai atap dapat dibedakan sesuai peruntukan dari jenis atap bangunan yang ada lokasi penelitian. Agar hasil yang didapatkan bisa lebih efektif dan efisien untuk digunakan.



Gambar 4.17 Peletakan sumur resapan di Jalan Dewi Sartika



Gambar 4.18 Peletakan sumur resapan di Jalan Empu Kanwa

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyana, Mita, and Mohammad Bisri. n.d. “*Studi Penerapan Ecodrain Pada Sistem Drainase Perkotaan (Studi Kasus : Perumahan Sawojajar Kota Malang)*,” 15.
- Arfaah, Saiful. 2017. “*Evaluasi Sistem Drainase Di Jalan Barisan Indah Kecamatan Sampang Kota Sampang.*” @ *Trisula* 5 (1): 1–1.
- B Kamulyan. 2000. *Perkiraan Kebutuhan Air*. Yogyakarta.
- Bambang triamodjo. 1995. *Hidrolika I*. Yogyakarta.
- Bunganaen, Wilhelmus, and Chrestta Penna. 2016. “*Pemanfaatan Sumur Resapan Untuk Meminimalisir Genangan Di Sekitar Jalan Cak Doko.*” *Jurnal Teknik Sipil*, no. 1: 12.
- Hasmar, HA Halim. 2012. *Drainasi Terapan*. Uiipress.
- Imam Subarkah. 1980. *Hidrologi untuk perencanaan bangunan air*. Bandung : Idea Dharma.
- “Kabupaten Jombang Dalam Angka 2018.Pdf.” n.d.
- Kamila, Nisaul, Irawan Wisnu Wardhana, and Endro Sutrisno. 2016. “*Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ecodrainage) Di Kelurahan Jatisari, Kecamatan Mijen, Kota Semarang.*” *Jurnal Teknik Lingkungan* 22 (2): 63–72.
- Kementian Badan Pekerjaan umum. 2014. *Komponen Output:Kumpulan Data Uji Model Hidraulika Gerusan Lokal SABODAM PU-DI Mranggen*. Kementrian Pekerjaan Umum Badan Penelitiab dan Pengembangan.
- Kodoatie, and Sjarief. 2005. *Pengelolaan sumber daya air terpadu*. Yogyakarta.
- Mangidi, Uniadi. 2014. “*Perencanaan Sumur Resapan Guna Meminimalkan Perubahan Aliran Akibat Pembangunan Pusat Perbelanjaan*” 2 (1): 18.
- Purtono, Bayu Satria Wicaksana, and Radea Dewangga Putra. 2016. “*Evaluasi Sistem Drainase Morokrengan Kota Surabaya.*” PhD Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Putri, Hasma Permatasari, Bambang Suprpto, and Azizah Rachmawati. n.d. “*Studi Evaluasi Saluran Drainase Di Kecamatan Tarakan Tengah Kota Tarakan,*” 9.
- Rachmawati, Azizah. 2012. “*Aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) Untuk Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Di Sub DAS Lowokwaru Kota Malang.*” *Rekayasa Sipil* 4 (2): 111–123.
- Rachmawati, Azizah, Ussy Andawayanti, and Pitojo Tri Juwono. 2020. “*In Situ Permeability and Shape Factor of Flat-Base Recharge Wells Using Variations of Porous Walls.*” In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 437:012031. IOP Publishing.

- RidwanNH, Muhammad. 2017. “*Studi Evaluasi Saluran Drainase Pada Kelurahan Kepanjen, Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang.*” PhD Thesis, Universitas Brawijaya.
- Rizki,A. 2008. *Penanggulangan Banjir Pada Perumahan Bumi Tamalanrea Permai.* Makassar PNUP.
- Saputro, Riyan Agung, and W. Gurawan Djati. 2019. “*Evaluasi Unjuk Kerja Jaringan Drainase Di Daerah Ngesrep, Ngemplak, Boyolali.*” PhD Thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sebastian, Ligan. 2008. “*Pendekatan Pencegahan Dan Penanggulangan Banjir.*” “Sni Sumur Resapan.Pdf.” n.d.
- Sri Harto BR. 1993. *Analisis hidrologi.* Jakarta.
- Sukiyah, Emi, D. H. Agus, and Z. Zufaldi. 2004. “*Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dalam Penetapan Kawasan Rawan Banjir Di Kabupaten Bandung Bagian Selatan.*” *Bulletin of Scientific Contribution* 2 (1): 26–37.
- Sunjoto. 1989. *Aliran bawah permukaan.* Yogyakarta PAU-UGM.
- Suparmanto, Joko, Mohammad Bisri, and Rini Wahyu Sayekti. n.d. “*Evaluasi Dan Alternatif Penanggulangan Genangan Berbasis Konservasi Air Di Kota Kupang Das Dendeng – Merdeka Propinsi Nusa Tenggara Timur,*” 13.
- Suripin, Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkantoran Yang Berkelanjutan.* Yogyakarta Andi.
- Suwarno. 1995. *Hidrologi, aplikasi metode statistik untuk analisa data.* Bandung.
- Ven Te Chow. 1989. *Hidrolika saluran-terbuka.* Penerbit Erlangga.
- William J. Smith, and Seven Erick Jorgensen. 2004. *Ecological Engineering and Ecosystem Restoration.* John Wiley & Sons, Inc.