



**EVALUASI SISTEM SALURAN DRAINASE KOTA
KECAMATAN KERTOSONO KABUPATEN NGANJUK
MENGUNAKAN *SOFTWARE* ARCGIS 10.8**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu
(S1) Teknik Sipil”*



Disusun Oleh:

Sheilla Alfiana Yuhannisa

21801051051

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



**EVALUASI SISTEM SALURAN DRAINASE KOTA
KECAMATAN KERTOSONO KABUPATEN NGANJUK
MENGUNAKAN *SOFTWARE* ARCGIS 10.8**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu
(S1) Teknik Sipil”*



Disusun Oleh:

Sheilla Alfiana Yuhannisa

21801051051

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

RINGKASAN

Sheilla Alfiana Yuhannisa, 218.0105.1.051. 2022. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Evaluasi Sistem Saluran Drainase Kota Kecamatan Kertosono Kabupaten Nganjuk Menggunakan *Software* ArcGIS 10.8, Dosen Pembimbing: **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** Dan **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T. M.T.**

Kecamatan Kertosono merupakan kecamatan yang berada di sisi paling timur Kabupaten Nganjuk. Kecamatan Kertosono ini merupakan pusat perekonomian bagi Kecamatan-kecamatan sekitarnya. Padatnya pusat perekonomian Kecamatan Kertosono ini mengakibatkan perubahan tataguna lahan yang mengakibatkan berkurangnya area resapan air yang pada akhirnya menyebabkan banjir. Seringnya terjadi banjir di Kecamatan Kertosono ini menyebabkan terhambatnya aktifitas perekonomian warga. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui berapa banyak saluran drainase yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan dengan alternatif perbaikan dimensi saluran drainase dan perencanaan sumur resapan sebagai solusi untuk mengatasi banjir.

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data curah hujan 10 tahun terakhir, data eksisting drainase, data jumlah penduduk Kecamatan Kertosono 10 tahun terakhir, peta jaringan drainase serta peta kontur Kecamatan Kertosono. Pada penelitian ini dilakukan uji konsistensi data menggunakan Kurva Massa Ganda, perhitungan hujan rerata daerah dengan metode *Polygon Thiessen* menggunakan *software* ArcGIS 10.8, perhitungan curah hujan rancangan menggunakan metode *Log Person Type III*, Uji kesesuaian distribusi frekuensi menggunakan Uji *Chi-Square* dan Uji *Smirnov Kolmogorov*, Perhitungan luas daerah pengaliran dan tataguna lahan menggunakan *software* ArcGIS 10.8.

Hasil perhitungan hidrologi tersebut didapatkan curah hujan rancangan sebesar 103,046 mm dengan kala ulang 10 tahun. Setelah dilakukan evaluasi pada 48 saluran drainase yang berada di Kecamatan Kertosono hanya 8 saluran yang mampu menampung debit banjir rancangan, artinya terdapat 40 saluran yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan. Sehingga dilakukan perbaikan dimensi saluran drainase pada 26 buah saluran yang masih memiliki lahan cukup untuk dilakukan pelebaran menggunakan metode *trial error*. Pada 14 saluran drainase lainnya akan digunakan sumur resapan menggunakan metode Sunjoto dengan buis beton berdiameter 0,8 m dan kedalaman 2 m yang diletakkan didalam saluran drainase.

Kata Kunci: *ArcGIS 10.8, Banjir, Drainase, Sumur Resapan*

SUMMARY

Sheilla Alfiana Yuhannisa, 218.0105.1.051. 2022. Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Evaluation Of The Drainage System In The City Of Kertosono Sub-District, Nganjuk Regency Using ArcGIS 10.8 Software , Advisory Lecturer: **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** and **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T. M.T.**

Kertosono sub-district is a sub-district located on the easternmost side of Nganjuk Regency. Kertosono sub-district is the economic center for the surrounding sub-districts. The density of the economic center of Kertosono District has resulted in changes in land use which have resulted in reduced regional water absorption which in turn has caused flooding. The frequent occurrence of floods in Kertosono District has hampered the economic activities of the residents. The purpose of this study is to find out how many drainage channels are unable to accommodate the design flood discharge with alternative dimensions of drainage channel improvement and infiltration well planning as a solution to overcome flooding.

The data used in this study include rainfall data for the last 10 years, existing drainage data, population data for the last 10 years of Kertosono District, drainage network maps and contour maps of Kertosono District. In this study, a data consistency test was carried out using the Multiple Mass Curve, the area average rainfall was calculated using the Thiessen Polygon method using ArcGIS 10.8 software, the design rainfall calculation was using the Log Person Type III method, the frequency suitability test was using the Chi-Square Test and the Smirnov Kolmogorov Test. Calculation of drainage area and land use using ArcGIS 10.8 software.

The hydrological calculation results obtained a design rainfall of 103,046 mm with a return period of 10 years. After evaluating the 48 drainage channels in Kertosono District, only 8 channels were able to accommodate the flood discharge design, meaning that there were 40 channels that were unable to accommodate the flood discharge design. So that the dimensions of the drainage channels were improved in 26 channels which still had enough land to widen using the trial error method. In the other 14 drainage channels, infiltration wells will be used using the Sunjoto method with concrete blocks with a diameter of 0.8 m and a depth of 2 m placed in the drainage channel.

Keywords: *ArcGIS 10.8, Drainage, Flood , Infiltration Well*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang dilewati oleh garis ekuator dengan iklim tropis, oleh karena itu Indonesia memperoleh dampak dari pemanasan global seperti peningkatan volume air laut, banjir serta kebakaran hutan. Dampak tersebut diperparah dengan kondisi geografis Indonesia yang rentan akan bencana banjir. Banjir adalah suatu kondisi dimana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang (palung sungai) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang sehingga meluap menggenangi daerah rawan banjir dan sekitarnya (Suripin, 2003). Terjadinya banjir diakibatkan oleh limpasan (*runoff*) yang meluap serta volumenya melebihi kapasitas pengaliran sistem aliran sungai serta rendahnya kemampuan infiltrasi tanah yang menyebabkan tanah tidak mampu untuk menyerap air (Rahmawati, 2021).

Kecamatan Kertosono merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Nganjuk yang sering mengalami banjir dan genangan. Kecamatan Kertosono merupakan kecamatan kecil yang berada di bidang timur Kabupaten Nganjuk, kecamatan ini berbatasan langsung dengan Kabupaten Jombang dan Kabupaten Kediri. Kecamatan Kertosono memiliki luas wilayah 2.268 Ha. Dalam kurun waktu 10 tahun terakhir Kabupaten Nganjuk memiliki curah hujan yang cukup tinggi, begitu pula dengan Kecamatan Kertosono. Berkisaran pada bulan Desember sampai dengan bulan April intensitas curah hujan sangat tinggi, hanya dalam kurun waktu satu jam sudah menimbulkan genangan dan banjir. Banjir tersebut menggenangi seluruh pusat kota Kecamatan Kertosono dan juga masuk kedalam rumah-rumah

warga, hal tersebut menimbulkan terhambatnya aktivitas masyarakat dalam kegiatan perekonomian.

Permasalahan banjir dan genangan tersebut telah menjadi permasalahan di setiap tahunnya. Penyebab banjir yang terjadi di Kecamatan Kertosono ini juga disebabkan oleh limpasan air dari daerah yang lebih tinggi, banyaknya sampah yang menyumbat saluran drainase, adanya sedimentasi sehingga saluran menjadi dangkal serta berkurangnya area resapan air yang dikarenakan perubahan tata guna lahan. Sistem drainase pada Kecamatan Kertosono ini meliputi saluran drainase tersier, sekunder serta primer dengan pembuang akhir pada Sungai Brantas. Terkendalanya sistem drainase yang ada serta kondisi topografi yang relatif datar sehingga sulit untuk mengalirkan air ke dalam pembuang air terdekat (Jannah, 2021).

Air limpasan dari daerah dataran yang lebih tinggi yang terhambat oleh sampah dan sedimentasi pada saluran drainase. Oleh karena itu perlu dilakukannya evaluasi untuk mengetahui tingkat kualitas sistem drainase yang ada. Drainase merupakan salah satu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi pada suatu lahan atau kawasan sehingga lahan/kawasan tersebut dapat berfungsi secara optimal (Zahra, 2021). Drainase merupakan bangunan yang sangat penting untuk mengurangi serta membuang kelebihan air dari suatu kawasan agar lahan dari kawasan tersebut berfungsi secara optimal. Drainase pada Kecamatan Kertosono ini terbilang cukup banyak, akan tetapi permasalahan banjir serta genangan masih sering terjadi. Salah satu upaya dalam menyelesaikan masalah banjir dan genangan

ini dengan memperbaiki sistem drainase di Kecamatan Kertosono agar kinerja drainase dapat bekerja secara maksimal.

Dengan adanya penelitian “Evaluasi Sistem Drainase Kota Kecamatan Kertosono Kabupaten Nganjuk Menggunakan *Software* ArcGIS 10.8” ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan sistem drainase di Kecamatan Kertosono. Pada penelitian ini digunakan ArcGIS 10.8 sebagai *software* pembantu dalam mencari luas area serta pemetaan saluran. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui berapa banyak saluran drainase yang tidak dapat menampung debit banjir rancangan serta menemukan solusi dari sedimentasi dan sampah yang menyebabkan kedangkalan pada saluran drainase tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Terdapat saluran drainase di Kecamatan Kertosono yang tidak mampu menampung debit air hujan.
2. Pada saluran drainase di Kecamatan Kertosono terdapat sedimentasi yang mengakibatkan saluran drainase menjadi dangkal.
3. Pada saluran drainase di Kecamatan Kertosono terdapat banyak sampah yang menyumbat sehingga mengakibatkan terhambatnya aliran air.
4. Pada Kecamatan Kertosono terjadi perubahan tataguna lahan sehingga mengakibatkan berkurangnya area resapan air.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besar kapasitas maksimum eksisting drainase pada Kecamatan Kertosono saat ini?
2. Berapa besar debit curah hujan rancangan dengan kala ulang 10 tahun pada Kecamatan Kertosono?
3. Berapa debit banjir rancangan terbesar pada Kecamatan Kertosono?
4. Berapa banyak saluran drainase pada Kecamatan Kertosono yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan?
5. Bagaimana solusi yang tepat guna mengatasi banjir dan genangan yang terjadi di Kecamatan Kertosono?
6. Berapa besar dimensi maksimum saluran drainase pada Kecamatan Kertosono yang sesuai dengan debit banjir rancangan?

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat disimpulkan tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui besar kapasitas maksimum eksisting drainase pada Kecamatan Kertosono.
2. Untuk mengetahui besar debit curah hujan rancangan dengan kala ulang 10 tahun pada Kecamatan Kertosono.
3. Untuk mengetahui besar debit banjir rancangan pada Kecamatan Kertosono.
4. Untuk mengetahui berapa banyak saluran drainase pada Kecamatan Kertosono yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan.

5. Untuk mengetahui solusi yang tepat guna mengatasi banjir dan genangan yang terjadi di Kecamatan Kertosono.
6. Untuk mengetahui berapa besar dimensi maksimum saluran drainase pada Kecamatan Kertosono yang sesuai dengan debit banjir rancangan.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui cara untuk meminimalisir banjir yang akan terjadi serta menemukan solusi yang tepat pada drainase di Kecamatan Kertosono.
2. Dengan adanya evaluasi saluran drainase ini diharapkan dapat menjadi saran serta masukan bagi Pemerintah Kecamatan Kertosono Kabupaten Nganjuk guna mengatasi permasalahan banjir dan genangan yang terjadi di Kecamatan Kertosono.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian evaluasi sistem saluran drainase ini meliputi:

1. Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB).
2. Tidak menghitung sedimentasi pada saluran drainase.

1.6 Lingkup Pembahasan

Evaluasi sistem saluran drainase ini berada di Kecamatan Kertosono. Ruang lingkup penelitian evaluasi sistem drainase di Kecamatan Kertosono ini meliputi:

1. Uji konsistensi data
2. Perhitungan curah hujan rancangan
3. Uji kesesuaian distribusi frekuensi
4. Perhitungan luas daerah pengaliran menggunakan *software* ArcGIS 10.8
5. Perhitungan intensitas curah hujan
6. Perhitungan tata guna lahan menggunakan *software* ArcGIS 10.8

7. Perhitungan debit banjir rancangan
8. Perhitungan debit air kotor
9. Perhitungan debit saluran eksisting drainase
10. Evaluasi debit eksisting drainase terhadap debit banjir rancangan.
11. Alternatif perencanaan perbaikan saluran drainase.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah serta hasil perhitungan dengan menggunakan data-data yang didapatkan, maka hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Besar kapasitas maksimum drainase pada Kecamatan Kertosono pada saat ini sebesar 1,7928 m³/det.
2. Besar curah hujan rancangan pada Kecamatan Kertosono dengan kala ulang 10 tahun sebesar 103,046 mm.
3. Besar debit banjir rancangan terbesar pada Kecamatan Kertosono sebesar 2,258 m³/det.
4. Pada 48 saluran drainase yang dilakukan evaluasi pada Kecamatan Kertosono, terdapat 40 saluran yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan.
5. Hasil evaluasi saluran drainase pada Kecamatan Kertosono ini digunakan perubahan dimensi saluran dan sumur resapan sebagai alternatif dalam mengatasi debit banjir rancangan yang tidak mampu ditampung oleh saluran.
6. Besar dimensi maksimum saluran drainase pada Kecamatan Kertosono yang sesuai debit banjir rancangan pada Jl. Ahmad Yani 2 dengan dimensi sebesar B= 1,4 m, b=1,2 m dan H=1m.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, berbagai masukan yang dapat disimpulkan kepada instansi terkait perihal perencanaan dan perawatan saluran drainase dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada penelitian evaluasi saluran drainase ini digunakan program ArcGIS 10.8 sebagai program pembantu, untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan program ArcGIS Pro.
2. Pada penelitian ini digunakan ecodrainage sumur resapan sebagai solusi mengatasi banjir, untuk penelitian selanjutnya bisa digunakan solusi lain seperti kolam retensi maupun biopori.
3. Selain menggunakan perubahan dimensi saluran dan sumur resapan sebagai alternatif, diharapkan pemerintah setempat dapat melakukan pemeliharaan saluran drainase secara rutin agar dapat menjaga kondisi saluran drainase dari sampah yang menyumbat serta sedimentasi.
4. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan nilai koefisien permeabilitas tanah dilakukan uji laboratorium agar didapatkan nilai koefisien permeabilitas tanah yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Sitanala. 2006. Konservasi Tanah dan Air. Bandung: Penerbit IPB.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Nganjuk. (2018). Master Plan Drainase Perkotaan Kertosono. Departement Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. Nganjuk.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Nganjuk. 2020. Data Penduduk Kecamatan Kertosono. BPS Kabupaten Nganjuk.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990. SNI T-07-1990-F/SNI 03-2405-1991: Tata Perencanaan Umum Drianse Perkotaan. Departemen Pekerjaan Umum.
- Dwijaya, A. (2018). Evaluasi Drainase Perkotaan Dengan Metode Hecras Di Kota Nanga Bulik, Lamandau Propinsi Kalimantan Tengan. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 2(2), 104-115.
- Jannah, M., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (2021). Studi Evaluasi Jaringan Drainase Perkotaan Berbasis Ecodrainage Di Kecamatan Magersari Kota Mojokerto Menggunakan Aplikasi Arcgis. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9(2), 93-99.
- Kodoatie, Robert J., dan Roestam, Sjarief. 2005. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Yogyakarta: Andi.
- Kusnaedi. 2011. Sumur Resapan untuk Pemukiman Perkotaan dan Pedesaan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Linsley, RK., Franzini, JB. 1991. Teknik Sumber Daya Air, Edisi ke-3, Jilid 2 , Erlangga, Jakarta.
- Martiani, D. N., & Prayoto, M. J. P. (2020). Tutorial Program HEC-RAS Untuk Analisa Hidrolika Sistem Drainase.
- Maryono, Agus, dkk. 2007. Hidrolika Terapan Edisi 2. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Putri, H. P., Suprpto, B., & Rachmawati, A. (2019). Studi Evaluasi Saluran Drainase Di Kecamatan Tarakan Tengah Kota Tarakan. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), 138-146.
- 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.
- Rahmawati, S. (2021). Studi Evaluasi Saluran Drainase Perkotaan Berbasis Ecodrainage Di Kelurahan Jombatan Kecamatan Jombang Provinsi Jawa Timur.
- Santoso, Budi., Suprpto, Heri., HS, Suryadi. (1998). Mekanika Tanah Lanjutan. Jakarta: Penerbit Gunadarma.

- Sebastian, L. (2008). Pendekatan Pencegahan Dan Penanggulangan Banjir. *Dinamika Teknik Sipil*, 8(2), 162-169.
- SNI 8456:2017. 2017. Sumur dan Parit Resapan Air Hujan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Soemarto. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Soemarto. 1999. *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Soewarno. 1991, *Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*, Nova, Bandung.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode statistik untuk Analisa Data Jilid 1*. Bandung: Nova.
- Sosrodarsono Suyono., Takeda Kensaku, (1976), *Hidrologi Untuk Pengairan*, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sri Harto Br. 1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Subarkah, Imam. 1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma.
- Sunjoto. 1989. *Aliran bawah permukaan*. Yogyakarta PAU-UGM.
- Suripin, 2003. *Sistem Drainase Kota Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suripin. (2004). *Sisten drainase perkotaan yang berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Utami, D. N., & Soewandita, H. (2020). Kajian Kesuburan Lahan untuk Evaluasi Lahan Kaitannya untuk Mitigasi Bencana Kekeringan di Kabupaten Nganjuk. *Jurnal ALAMI: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 4(2), 81-95.
- Ven Te Chow. 1997. *Hidrolika saluran terbuka = Open channel hydraulics oleh Ven Te Chow; alih bahasa E.V. Nensi Rosalina*. Jakarta: Erlangga.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Zahra, W. H., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (2021). *Studi Evaluasi Saluran Drainase di Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo*.