



**ANALISA KAPASITAS SALURAN DRAINASE TERHADAP
GENANGAN DAN BANJIR DI KECAMATAN PUNGGING
KABUPATEN MOJOKERTO BERBASIS ARCGIS**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

Nurrahmania

218.010.510.45

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



**ANALISA KAPASITAS SALURAN DRAINASE TERHADAP
GENANGAN DAN BANJIR DI KECAMATAN PUNGGING
KABUPATEN MOJOKERTO BERBASIS ARCGIS**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

Nurrahmania

218.010.510.45

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

RINGKASAN

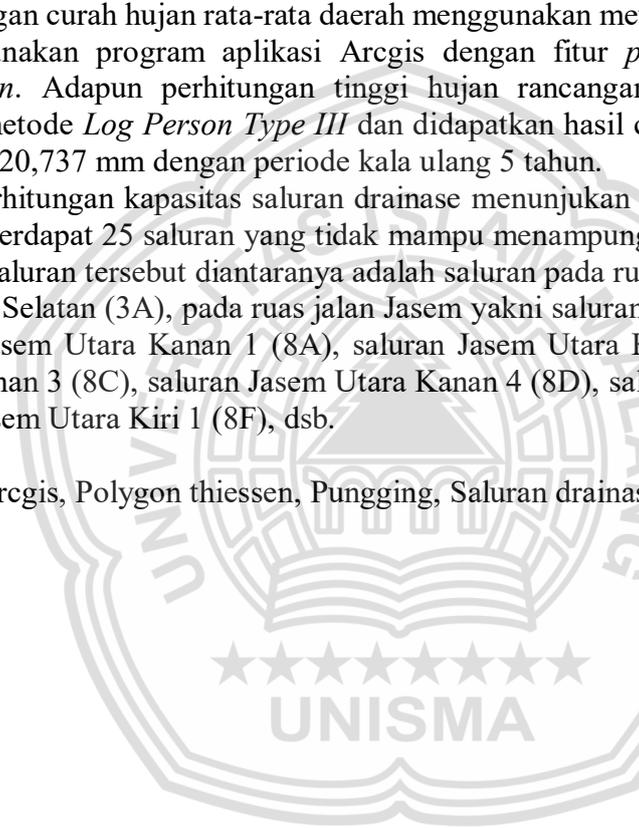
Nurrahmania, 21801051045, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, “Analisa Kapasitas Saluran Drainase Terhadap Genangan Banjir di Kecamatan Pungging Kabupaten Mojokerto Berbasis ArcGIS” Dosen Pembimbing: **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** dan **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.**

Kecamatan Pungging merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Mojokerto yang sering terjadi banjir. Pada saat musim hujan air akan meluap dari saluran drainase dan menimbulkan banjir (genangan air) yang cukup tinggi sehingga menimbulkan kemacetan, mengganggu aktifitas masyarakat sehari-hari dan menyebabkan kerusakan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis saluran yang tidak mampu menampung debit rancangan. Jika terdapat saluran yang tidak mampu menampung debit rancangan maka perlu dilakukan perbaikan.

Perhitungan curah hujan rata-rata daerah menggunakan metode *Polygon Thiessen* dengan menggunakan program aplikasi Arcgis dengan fitur *proximity* yaitu *create polygon thiessen*. Adapun perhitungan tinggi hujan rancangan pada penelitian ini menggunakan metode *Log Person Type III* dan didapatkan hasil curah hujan rancangan adalah sebesar 120,737 mm dengan periode kala ulang 5 tahun.

Hasil perhitungan kapasitas saluran drainase menunjukkan bahwa dari 63 saluran yang dianalisis terdapat 25 saluran yang tidak mampu menampung debit rancangan kala ulang 5 tahun. Saluran tersebut diantaranya adalah saluran pada ruas jalan Pemuda yakni saluran Pemuda Selatan (3A), pada ruas jalan Jasem yakni saluran Jasem Utara Kanan 1 (8A), saluran Jasem Utara Kanan 1 (8A), saluran Jasem Utara Kanan 2 (8B), saluran Jasem Utara Kanan 3 (8C), saluran Jasem Utara Kanan 4 (8D), saluran Jasem Utara Kiri (8E), saluran Jasem Utara Kiri 1 (8F), dsb.

Kata Kunci : Arcgis, Polygon thiessen, Pungging, Saluran drainase.



SUMMARY

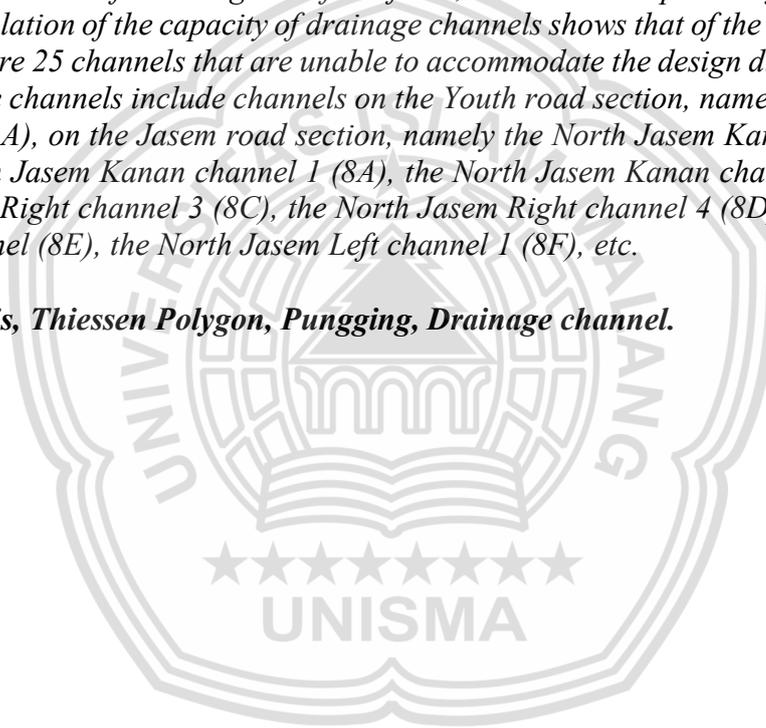
Nurrahmania, 21801051045, Civil Engineering Departement, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Thesis Title: “*Analysis of Drainage Channel Capacity Against Flood Inundation in Pungging District, Mojokerto Regency Based on ArcGIS*”
Supervisor: Ir. Bambang Suprpto, M.T. and Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.

Pungging District is one of the areas in Mojokerto Regency that often experiences floods. During the rainy season water will overflow from drainage channels and cause floods (puddles) that are high enough to cause congestion, disrupt daily community activities and cause road damage. This study aims to find out and analyze channels that are not able to accommodate design discharge. If there is a channel that is unable to accommodate the design discharge, it needs to be repaired.

Calculation of regional average rainfall using the Thiessen Polygon method using the Arcgis application program with proximity feature, namely create polygon thiessen. The calculation of the design rain height in this study used the Log Person Type III method and obtained the results of the design rainfall of 120,737 mm with a period of 5 years.

The calculation of the capacity of drainage channels shows that of the 63 channels analyzed, there are 25 channels that are unable to accommodate the design discharge for the 5-year. These channels include channels on the Youth road section, namely the South Youth channel (3A), on the Jasem road section, namely the North Jasem Kanan channel 1 (8A), the North Jasem Kanan channel 1 (8A), the North Jasem Kanan channel 2 (8B), the North Jasem Right channel 3 (8C), the North Jasem Right channel 4 (8D), the North Jasem Left channel (8E), the North Jasem Left channel 1 (8F), etc.

Keywords: Arcgis, Thiessen Polygon, Pungging, Drainage channel.



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir adalah kondisi alam yang hampir dapat diperkirakan terjadi pada saat datangnya musim hujan. Banjir juga menjadi rutinitas yang terjadi dari tahun ketahun untuk beberapa tempat. Berbagai dan macam-macam solusi dari permasalahan banjir yang ditawarkan senantiasa tidak dapat berjalan sesuai perkiraan dalam tataran operasional untuk menanggulangi serta mengurangi banjir, baik secara volume maupun persebarannya (Marfai, 2005 : 17).

Drainase yang berasal dari bahasa inggris *drainage* mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalirkan air. Dalam bidang Teknik sipil, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknik untuk mengurangi kelebihan air baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi supaya tidak mengganggu fungsi dari suatu kawasan atau lahan. Hal tersebut juga merupakan suatu usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Jadi, drainase tidak hanya menyangkut air permukaan tetapi juga air tanah (Suripin, 2004).

Secara umum sistem drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan, sehingga kawasan itu dapat difungsikan secara optimal. Bangunan sistem drainase terdiri dari saluran penerima (*interceptor drain*), saluran pengumpul (*collector drain*), saluran pembawa (*conveyor drain*), saluran induk (*main drain*), dan badan air penerima (*receiving waters*). Bangunan sistem saluran drainase yang sering dijumpai antara lain seperti gorong-gorong, siphon, jembatan air (*aqueduct*), pelimpah, pintu-pintu air, bangunan terjun, kolam tandon, dan stasiun pompa (Suripin, 2004).

Sistem jaringan drainase perkotaan dapat juga memanfaatkan teknologi informasi yang sedang berkembang saat ini, salah satu sistem informasi tersebut adalah Sistem Informasi Geograafis (SIG) atau *Geographical Information System (GIS)* yaitu suatu sistem informasi yang didesain untuk bekerja dengan data yang bereferensi pada spasi alat aukoordinat geografis (Rachmawati, 2012). Perubahan penggunaan dan penutupan lahan, yang merupakan fungsi ruang dan waktu, serta penyebab terjadinya banjir ini dapat dipresentasikan lebih baik dalam digital yang berstruktur data Sistem Informasi Geografis (Kurniati, 2007).

Kecamatan Pungging merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Mojokerto yang sering terjadi banjir. Pada saat musim hujan air akan meluap dari saluran drainase dan menimbulkan banjir (genangan air) yang cukup tinggi sehingga menimbulkan kemacetan, mengganggu aktifitas masyarakat sehari-hari dan menyebabkan kerusakan jalan. Sebagai contoh adalah beberapa tahun terakhir banyak terjadinya genangan dan banjir pada ruas-ruas jalan di Desa Kembangringgit, Desa Randuharjo, Desa Ngrame di Kecamatan Pungging.

Pengembangan saluran drainase bukanlah hal yang mudah bahkan tergolong rumit. Perencanaan tersebut memerlukan suatu analisa yang tepat, baik dari segi teknis maupun sosial yang menyangkut hidup orang banyak. Pendekatannya pun harus memperhatikan aspek-aspek sosial dan teknis, dengan harapan akan memberikan kenyataan bagi kehidupan penghuni perkotaan. Sistem drainase di Kecamatan Pungging tergolong kurang baik karena banyak saluran tertutup sedimen sampah dan vegetasi liar sehingga saluran tidak bekerja dengan optimal. Disamping itu daya tampung dari beberapa saluran pada kawasan ini tidak memenuhi kapasitas tampung debit limpasan air hujan yang seharusnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kapasitas saluran drainase eksisting yang ada di bagian Kecamatan Pungging mampu menampung volume limpasan akibat hujan kala ulang, serta dengan pemanfaatan aplikasi dan teknologi GIS ini diharapkan hasil yang informatif karena didukung dengan analisa geografis berupa gambar peta-peta.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi kajian kapasitas saluran drainase terhadap genangan banjir di Kecamatan Pungging adalah sebagai berikut.

1. Terjadinya genangan air di Kecamatan Pungging, baik pada saat intensitas hujan tinggi maupun pada saat intensitas hujan rendah.
2. Kondisi topografi di Kecamatan Pungging yang relatif rendah, sehingga mendapat air kiriman dari tempat yang lebih tinggi.
3. Meningkatnya debit air saluran drainase di Kecamatan Pungging.
4. Kapasitas pada saluran drainase di Kecamatan Pungging tidak dapat menampung air sehingga air meluap dan menggenangi sekitar.

1.3 Rumusan Masalah

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

1. Berapa besar curah hujan rancangan di Kecamatan Pungging?
2. Berapa besar debit banjir rancangan kala ulang 5 tahun di Kecamatan Pungging?
3. Berapakah saluran drainase yang tidak dapat menampung debit banjir rancangan kala ulang 5 tahun di Kecamatan Pungging?
4. Bagaimana solusi yang tepat guna mengatasi banjir dan genangan yang terjadi di Kecamatan Pungging?

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun telah disampaikan rumusan masalah diatas, maka penulisan skripsi ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui besar curah hujan rancangan di Kecamatan Pungging.
2. Mengetahui besar debit banjir rancangan kala ulang 5 tahun di Kecamatan Pungging.
3. Mengetahui saluran drainase yang tidak dapat menampung debit rancangan kala ulang 5 tahun di Kecamatan Pungging.
4. Untuk mengetahui solusi yang tepat guna mengatasi genangan banjir yang terjadi di Kecamatan Pungging.

Sedangkan manfaat yang diharapkan dari studi “Analisis Kapasitas Saluran Drainase di Kecamatan Pungging Berbasis ArcGIS” adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui cara meminimalisir banjir beserta dampaknya dan cara merencanakan saluran drainase yang baik.
2. Untuk pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil sesuai dengan teori yang didapat pada bangku perkuliahan khususnya mengenai permasalahan drainase dan solusi atas permasalahan tersebut.
3. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tambahan bagi masyarakat dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Wilayah Kabupaten Mojokerto dalam hal perencanaan sistem drainase yang telah ada pada lokasi tersebut.

1.5 Batasan Masalah

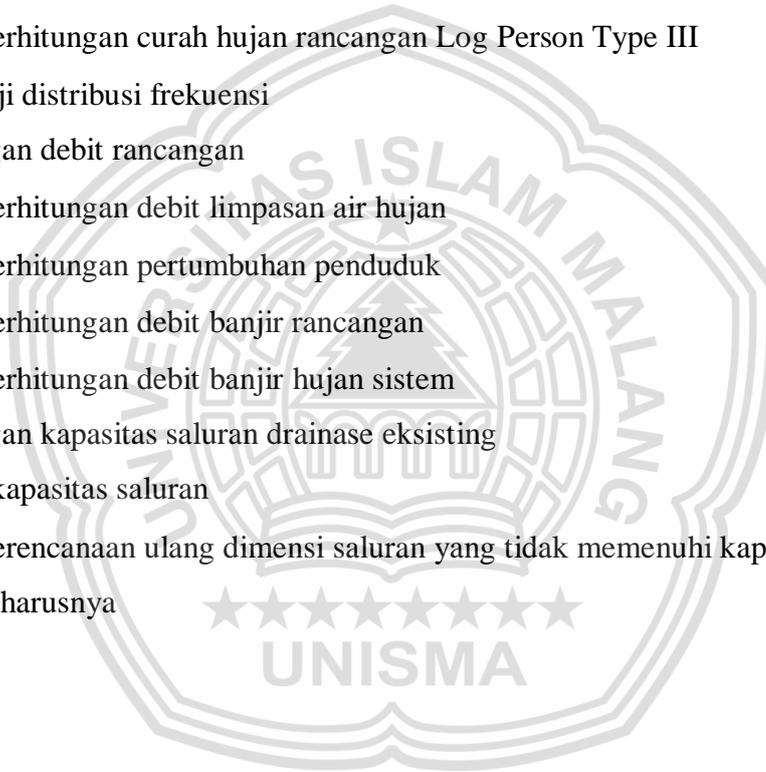
Untuk mendapatkan hasil pembahasan yang maksimal maka perlu membatasi masalah yang akan dibahas. Pembatasan masalah yang ditinjau dari penulisan tugas akhir ini adalah.

1. Tidak menghitung semua kapasitas saluran dan hanya menghitung saluran yang tidak sesuai dengan rancangan
2. Tidak membahas Rancangan Anggaran Biaya (RAB)
3. Tidak menghitung sedimentasi

1.6 Lingkup Pembahasan

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

1. Analisis hidrologi
 - Uji konsistensi data hujan
 - Perhitungan curah hujan maksimum polygon Thiessen
 - Perhitungan curah hujan rancangan Log Person Type III
 - Uji distribusi frekuensi
2. Perhitungan debit rancangan
 - Perhitungan debit limpasan air hujan
 - Perhitungan pertumbuhan penduduk
 - Perhitungan debit banjir rancangan
 - Perhitungan debit banjir hujan sistem
3. Perhitungan kapasitas saluran drainase eksisting
4. Analisis kapasitas saluran
 - Perencanaan ulang dimensi saluran yang tidak memenuhi kapasitas yang seharusnya



BAB V PENUTUP

5.1 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 kala ulang 5 tahun di Kecamatan Pungging adalah sebesar 120,737 mm.
2. Besarnya debit banjir rancangan kala ulang 5 tahun total di Kecamatan Pungging adalah sebesar 161,193 m³/detik.
3. Dari 63 saluran yang dievaluasi terdapat 25 saluran yang tidak mampu menampung debit rancangan dan perlu dilakukan perbaikan yaitu saluran Pemuda Selatan (3A), saluran Jasem Utara Kanan 1 (8A), saluran Jasem Utara Kanan 1 (8A), saluran Jasem Utara Kanan 2 (8B), saluran Jasem Utara Kanan 3 (8C), saluran Jasem Utara Kanan 4 (8D), saluran Jasem Utara Kiri (8E), saluran Jasem Utara Kiri 1 (8F), dsb.
4. Hasil evaluasi saluran drainase pada Kecamatan Pungging adalah dengan melakukan perbaikan ulang saluran dengan cara merubah dimensi saluran sebagai alternatif dalam mengatasi debit banjir rancangan yang tidak mampu ditampung oleh saluran.

5.2 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 analisa ini dilakukan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.8, untuk penelitian selanjutnya mungkin bisa menggunakan jenis aplikasi yang lain seperti ArcGIS Pro 2.6 atau aplikasi HEC-RAS 5.2.
2. Untuk penelitian selanjutnya bisa mempertimbangkan menggunakan penampang dengan tipe saluran tertutup dan sumur resapan.
3. Pemanfaatan aplikasi SIG atau ArcGIS dalam analisa drainase perkotaan dan dalam bidang yang lain perlu ditingkatkan, karena sangat membantu dan mempercepat proses perhitungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Triadmodjo. 2006. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Ofset.
- Bambang Triamodjo. 1995. *Hidraulika 1*. Yogyakarta.
- B Kamulyan. 2000. *Perkiraan Kebutuhan Air*. Yogyakarta.
- BPS Kabupaten Mojokerto. 2022. *Kabupaten Mojokerto Dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Mojokerto.
- BPS Kabupaten Mojokerto. 2021. *Kecamatan Pungging Dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Mojokerto.
- Chow. 1989. *Hidraulika saluran-terbuka*. Penerbit Erlangga. Sosrodarsono, Suryono (dan Kensaku Takeda). 1980. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Hasmar, HA Halim. 2012. *Drainasi Terapan*. Uiiipress.
- Imam Subarkah. 1980. *Hidrologi untuk perencanaan bangunan air*. Bandung : Idea Dharma.
- Kodoatie, Robert J. 2005. *Pengelolaan sumber daya air terpadu*. Yogyakarta.
- Notodiharjo. 1998. *Drainase Perkotaan*.
- Putra, Prinilali Eka, and Hendi Indelarko Riyanto. 2009. "Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop Dan Web." *Yogyakarta: Penerbit Gava Media*.
- 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.
- Sebastian, Lugal. 2008. "Pendekatan Pencegahan Dan Penanggulangan Banjir."

- Soemarto. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Surabaya Usaha Nasional.
- Soewarno. 2000. *Hidrologi Operasional Jilid Kesatu*. Bandung: Citra Aditya Bakti.
- Sri Harto BR. 1993. *Analisis hidrologi*. Jakarta.
- Sukiyah, Emi, D. H. Agus, and Z. Zufialdi. 2004. “Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dalam Penetapan Kawasan Rawan Banjir Di Kabupaten Bandung Bagian Selatan.” *Bulletin of Scientific Contribution* 2 (1): 26–37.
- Supranto. 1986. *Pengantar Probabilita Dan Statistik Induktif*. Jakarta: Jakarta Erlangga.
- Suripin, Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkantoran Yang Berkelanjutan*. 384 vols. Andi.
- Suwarno. 1995. *Hidrologi, aplikasi metode statistik untuk analisa data*. Bandung.

