

**STUDI EVALUASI SALURAN DRAINASE DIKAWASAN
PEMECUTAN KELOD KECAMATAN DENPASAR BARAT
DALAM MENGATASI BANJIR DAN GENANGAN**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

SATRIA PRATAMA

218.010.51.047

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

2025

**STUDI EVALUASI SALURAN DRAINASE DIKAWASAN
PEMECUTAN KELOD KECAMATAN DENPASAR BARAT
DALAM MENGATASI BANJIR DAN GENANGAN**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

SATRIA PRATAMA

218.010.51.047

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

RINGKASAN

Satria Pratama, 21801051047, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, “Studi Evaluasi Saluran Drainase Dikawasan Pemecutan Kelod Kecamatan Denpasar Barat Dalam Mengatasi Banjir Dan Genangan” Dosen Pembimbing: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** dan **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.**

Kawasan Pemecutan Kelod di Kecamatan Denpasar Selatan merupakan salah satu wilayah perumahan yang sangat luas yang berada di Kota Denpasar yang tepatnya berada di wilayah Kecamatan Denpasar Barat, yang menjadikan daerah tersebut menjadi daerah padat penduduk. Pada saat musim hujan air akan meluap dari saluran drainase dan menimbulkan banjir (genangan air) yang cukup tinggi pada kawasan Pemecutan Kelod. Banjir yang terjadi pada sekitar Kawasan Pemecutan Kelod diperkirakan terjadi karena sistem drainase tidak mampu menampung debit air yang mengalir.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas saluran drainase dan menentukan apakah saluran-saluran tersebut mampu menampung debit rancangan. Curah hujan rata-rata daerah dihitung menggunakan metode RAPS, Adapun perhitungan curah hujan rancangan pada penelitian ini menggunakan metode Log Person Type III dan didapatkan hasil curah hujan rancangan adalah sebesar 171,4723 mm dengan periode kala ulang 10 tahun. Aplikasi ArcGIS digunakan untuk membuat peta kontur, peta penggunaan lahan, serta menghitung koefisien aliran permukaan dan luas daerah pengaliran. Sementara itu, AutoCAD digunakan untuk membuat gambar saluran drainase yang dievaluasi.

Hasil perhitungan kapasitas saluran drainase menunjukkan bahwa dari 74 saluran yang dianalisis, terdapat 29 saluran yang tidak mampu menampung debit rancangan kala ulang 10 tahun. Saluran-saluran tersebut termasuk adalah saluran pada ruas jalan Gg Buntu Kr (2), Gg II kn (4), Gg Jero Kn (5), Gg Keladian Kr (6), Gg Kertapura VI Kn (11), Gg Kertapura VII Kn (12A), Gg Puskesmas Kr (14), Gg Puskesmas Kn (14A), Gg Rajawali Kn (15), Gg Ramayana Kn (16), Gg Segina Kr (17), Gg Segina 3C Kr (18), Gg Segina 3C Kn (18A), Gg Segina III B Kr (20), Gg Segina III B Kn (20A), dsb. Contoh perbaikan saluran pada saluran Gg Buntu Kr (2) dimensi lama = b (0,4 m) h (0,55 m), dimensi baru = b (0,4 m) h (0,8 m).

Kata Kunci : ArcGIS, Log Person III, Pemecutan Kelod, RAPS, Saluran Drainase.

SUMMARY

Satria Pratama, 21801051047, Civil Engineering Departement, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Thesis Title “*Evaluation Study of Drainage Channels in Pemecutan Kelod Area West Denpasar Subdistrict in Overcoming Flooding and Inundation*”. **Supervisors: Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T. dan Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.**

The Pemecutan Kelod area in South Denpasar sub-district is one of the largest residential areas in the city of Denpasar, which is precisely located in the West Denpasar sub-district, making the area a densely populated area. During the rainy season water will overflow from the drainage channel and cause flooding (puddles) which is quite high in the Pemecutan Kelod area. Flooding that occurs around the Pemecutan Kelod area is thought to occur because the drainage system is unable to accommodate the flowing water discharge.

This study aims to analyze the capacity of drainage channels and determine whether the channels are able to accommodate the design discharge. The average rainfall of the area is calculated using the RAPS method, the calculation of the design rainfall in this study uses the Log Person Type III method and the result of the design rainfall is 171.4723 mm with a 10-year return period. ArcGIS application was used to create contour maps, land use maps, and calculate surface flow coefficient and drainage area. Meanwhile, AutoCAD was used to create drawings of the evaluated drainage channels.

The results of the calculation of drainage channel capacity show that of the 74 channels analyzed, there are 29 channels that are unable to accommodate the 10-year return period design discharge. These include the channels on the roads of Gg Buntu Kr (2), Gg II kn (4), Gg Jero Kn (5), Gg Keladian Kr (6), Gg Kertapura VI Kn (11), Gg Kertapura VII Kn (12A), Gg Puskesmas Kr (14), Gg Puskesmas Kn (14A), Gg Rajawali Kn (15), Gg Ramayana Kn (16), Gg Segina Kr (17), Gg Segina 3C Kr (18), Gg Segina 3C Kn (18A), Gg Segina III B Kr (20), Gg Segina III B Kn (20A), etc. Example of channel repairs on the Gg Buntu Kr channel (2) old dimensions = b (0.4 m) h (0.55 m), new dimensions = b (0.4 m) h (0.8 m).

Keywords: ArcGIS, Drainage Channel, Log Person III, Pemecutan Kelod, RAPS.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang berada pada poros sinar matahari dengan iklim tropis sehingga memiliki efek dari global warming yang besar khususnya pada potensi banjir dan kebakaran. Hal ini diperparah dengan kondisi geografis, pada umumnya di Indonesia yang rentan khususnya akan bencana banjir (Kodoatie & Sjarief, 2010).

Banjir merupakan salah satu bentuk fenomena alam yang terjadi akibat intensitas curah hujan yang tinggi di mana 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 et al., 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).

Sistem drainase merupakan bagian penting pada suatu kawasan perkotaan yang tertata dengan baik haruslah juga diikuti dengan penataan sistem drainase yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan sehingga tidak menimbulkan genangan air yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat dan bahkan dapat menimbulkan kerugian sosial ekonomi terutama yang menyangkut aspek-aspek kesehatan lingkungan permukiman (Kencana et al., 2021).

Sistem jaringan drainase perkotaan dapat juga memanfaatkan teknologi informasi yang sedang berkembang saat ini, salah satu sistem informasi tersebut adalah Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographical Information System* (GIS) yaitu sistem informasi yang didesain untuk bekerja dengan data yang bereferensi pada spasial atau koordinat geografis (Rachmawati, 2010). 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 (Sutan Haji, 2000)

Kota Denpasar merupakan Ibu Kota dari Provinsi Bali yang mempunyai luas wilayah $\pm 127,78$ atau 2,18% dari luas Provinsi Bali. Kota Denpasar terdiri dari 4 Kecamatan salah satunya adalah Kecamatan Denpasar Barat yang memiliki luas wilayah sebesar 23,76 km² atau 18,83% dari luas kota Denpasar. Jumlah penduduk Denpasar Barat mencapai 278.020 Jiwa, 142.010 Laki-laki dan 136.010 Perempuan (BPS Kota Denpasar, 2020).

Wilayah pemukiman Pemecutan Kelod merupakan salah satu wilayah perumahan yang sangat luas yang berada di Kota Denpasar yang tepatnya berada di wilayah Kecamatan Denpasar Barat, yang menjadikan daerah tersebut menjadi daerah padat penduduk. Pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang pesat telah menyebabkan terjadinya perubahan tata guna lahan. Banyak lahan yang awalnya berupa lahan terbuka atau hutan telah berubah menjadi kawasan pemukiman atau industri. Hal ini tidak hanya terjadi di wilayah perkotaan, tetapi juga di kawasan budidaya dan kawasan lindung (Rachmawati et al., 2020). Pada saat musim hujan air akan meluap dari saluran drainase dan menimbulkan banjir (genangan air) yang cukup tinggi pada kawasan Pemecutan Kelod. Banjir yang terjadi pada sekitar Kawasan Pemecutan Kelod diperkirakan terjadi karena sistem drainase tidak mampu menampung debit air yang mengalir. Dikarenakan kapasitas sistem yang menurun dan debit aliran air yang meningkat saat musim hujan turun. Penyebab terjadinya banjir atau genangan adalah banyaknya buangan air limbah rumah tangga yang langsung menuju saluran yang berada di depan rumah atau saluran Gang yang menuju saluran utama.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah saluran drainase di kawasan Desa Pemecutan Kelod, Kecamatan Denpasar Selatan ini 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.

Solusi untuk mengatasi genangan/banjir di perkotaan yakni diperlukan evaluasi drainase di kawasan Desa Pemecutan Kelod, sebagai satu cara untuk

mengambil langkah rencana, pelaksanaan dan evaluasi oleh instansi terkait. Hal tersebut tentunya akan bermanfaat untuk masa yang akan datang.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi kajian kapasitas saluran drainase terhadap genangan banjir di Kecamatan Pemecutan Kelod adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya perawatan dan pemeliharaan sistem drainase sehingga menyebabkan masalah saluran tersumbat atau struktur menjadi rusak.
2. Pendangkalan saluran drainase yang disebabkan oleh sedimentasi dari material batu, pasir maupun tanah yang terbawa oleh air.
3. Pertumbuhan penduduk meningkatkan buangan air limbah rumah tangga, sehingga mempengaruhi beban berlebih pada saluran drainase.
4. Kapasitas pada saluran drainase yang tidak mencakupi atau tidak dapat menampung air yang disebabkan oleh sedimentasi dan pipa air bersih yang menghambat aliran pada saluran sehingga air meluap dan menggenangi daerah sekitar.
5. Kondisi topografi yang relatif lebih rendah, sehingga pada saat intensitas hujan cukup lama lokasi yang lebih rendah mendapat air kiriman dari lokasi yang lebih tinggi, menyebabkan saluran di lokasi tersebut tidak mampu menampung debit limpasan air.

1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan permasalahan yang terjadi di atas, maka rumusan dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kinerja sistem drainase di Kawasan Pemecutan Kelod ?
2. Berapa besar curah hujan rancangan di Kawasan Pemecutan Kelod (X_t)?
3. Berapa besar debit banjir rancangan kala ulang 10 tahun di Kawasan Pemecutan Kelod (Q_r)?
4. Bagaimana Evaluasi Kinerja saluran drainase di Kawasan Pemecutan Kelod (Q_{Selisih})?
5. Bagaimana solusi yang tepat guna mengatasi banjir dan genangan yang terjadi di Kawasan Pemecutan Kelod?

1.4 Batasan Masalah

Untuk mempersempit kajian yang akan dibahas dalam studi ini, maka diperlukan adanya batasan masalah. Adapun Batasan masalah dalam studi ini antara lain:

1. Tidak menghitung dan membahas Rencana Anggaran Biaya (RAB) saluran drainase di Kawasan Pemecutan Kelod.
2. Tidak menghitung sedimentasi pada saluran drainase di Kawasan Pemecutan Kelod.

1.5 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah di atas penelitian ini bertujuan untuk.

1. Menganalisis kinerja sistem drainase di Kawasan Pemecutan Kelod untuk mengetahui apakah saluran drainase tersebut mampu menangani debit air saat ini,
2. Menentukan besar curah hujan rancangan yang terjadi di Kawasan Pemecutan Kelod
3. Mengetahui besar debit banjir rancangan kala ulang 10 tahun di Kawasan Pemecutan Kelod.
4. Mengevaluasi perbedaan antara debit air yang direncanakan dan yang eksisting di saluran drainase
5. Merumuskan solusi yang tepat guna meningkatkan kapasitas sistem drainase di Kawasan Pemecutan Kelod untuk mengatasi banjir dan genangan

Adapun Manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Menambah dan mengembangkan wawasan keilmuan di bidang teknik sipil khususnya bidang keairan.
2. Hasil evaluasi sistem jaringan drainase perkotaan di Kawasan Pemecutan Kelod ini dapat dijadikan pedoman bagi masyarakat dan pemerintah setempat untuk menanggulangi permasalahan genangan atau banjir yang terjadi di Kawasan Pemecutan Kelod.
3. Bisa menjadi tambahan referensi untuk mahasiswa di bidang Teknik Sipil, dalam perencanaan saluran drainase perkotaan.

4. Dapat bermanfaat untuk pemerintah dan memberikan masukan atau rekomendasi kepada pemerintah kota Denpasar, dalam hal pembuatan penataan dan perawatan mengenai saluran drainase di wilayah kota Denpasar

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 RAPS
 - 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. Kinerja sistem drainase di Kawasan Pemecutan Kelod umumnya masih mampu menampung debit rancangan, Namun, terdapat beberapa saluran yang kinerjanya kurang memadai sehingga menunjukkan adanya kekurangan dalam kapasitas tampungnya.
2. Besar curah hujan rancangan kala ulang 10 tahun di Kawasan Pemecutan Kelod adalah sebesar 171,4723 mm.
3. Besarnya debit banjir rancangan dengan kala ulang 10 tahun total di Kawasan Pemecutan Kelod adalah sebesar 22,5405 m³/detik
4. Evaluasi kinerja saluran drainase di Kawasan Pemecutan Kelod dari 74 saluran yang dievaluasi terdapat 29 saluran yang tidak mampu menampung debit rancangan sehingga diperlukan perbaikan yaitu pada saluran Gg Buntu Kr (2), Gg II kn (4) Gg Jero Kn (5), Gg Keladian Kr (6), Gg Kertapura VI Kn (11), Gg Kertapura VII Kn (12A), Gg Puskesmas Kr (14), Gg Puskesmas Kn (14A), Gg Rajawali Kn (15), Gg Ramayana Kn (16), Gg Segina Kr (17), Gg Segina 3C Kr (18), Gg Segina 3C Kn (18A), Gg Segina III B Kr (20), Gg Segina III B Kn (20A), dsb.
5. Hasil evaluasi saluran pada Kawasan Pemecutan Kelod adalah dengan melakukan perbaikan ulang saluran dengan cara merubah dimensi saluran sebagai alternatif dalam mengatasi debit banjir yang tidak mampu ditampung oleh saluran. Contoh pada saluran Gg Buntu Kr (2) dimensi lama = b (0,4 m) h (0,55 m), dimensi baru = b (0,4 m) h (0,8 m).

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 aplikasi HEC-RAS 5.2, atau Epa SWMM 5.2.

2. Untuk konsep perbaikan drainase selanjutnya bisa menggunakan alternatif lain seperti ecodrainage yaitu dengan berbentuk kolam retensi yang berguna mengalirkan kelebihan debit banjir rancangan ke kolam retensi tersebut.
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

- BPS Kota Denpasar. (2020). *Denpasar Dalam Angka 2020*. Denpasar, indonesia: Badan Pusat Statistik Kota Denpasar.
- Budiyanto, E. (2010). Sistem Informasi Geografis dengan Arc View GIS. Yogyakarta: Andi Offset.
- Harjadi, B., Prakosa, D., & Wuryanta, A. (2007). Analisis karakteristik kondisi fisik lahan DAS dengan PJ dan SIG di DAS Benain-Noemina, NTT. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 7(2), 74–79.
- Hasmar, H. H. (2002). *Drainase Terapan*. UII Press, Yogyakarta.
- Hasmar, H. H. (2012). *Drainasi Terapan*. Uiipress.
- Kamulyan, B. (2000). Perkiraan Kebutuhan Air. *Jurusan Sipil Fakultas Teknik Gajah Mada, Yogyakarta*.
- Kencana, A., Noerhayati, E., & Rokhmawati, A. (2021). STUDI EVALUASI DRAINASE DI KECAMATAN SINGOSARI KABUPATEN MALANG. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-Journal)*, 9(4), Article 4.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2005). Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Yogyakarta, Penerbit Andi.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). *Tata ruang air*. Penerbit Andi.
- Mera, M. (2010). *Hidrolika Saluran Terbuka*. Ferilla.
- Muliakusuma, S. (2000). Proyeksi Penduduk” dalam Lembaga Demografi FE UI (Ed) Dasar-dasar demografi editor.”. Jakarta: Lembaga Penerbit FEUI.
- Nurrahmania, N., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (2023). ANALISA KAPASITAS SALURAN DRAINASE TERHADAP GENANGAN DAN BANJIR DI KECAMATAN PUNGGING KABUPATEN MOJOKERTO BERBASIS ARCGIS. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)*, 13(1), Article 1.

- Putra, P. E., & Riyanto, H. I. (2009). Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop Dan Web. *Yogyakarta: Penerbit Gava Media*.
- Rachmawati, A. (2010). Aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) untuk evaluasi sistem jaringan drainase di sub DAS Lowokwaru Kota Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 4(2), 111–123.
- Rachmawati, A., Suhardjono, Andawayanti, U., & Tri Juwono, P. (2020). In situ permeability and shape factor of flat-base recharge wells using variations of porous walls. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 437(1), 012031.
- RidwanNH, M. (2017). *Studi Evaluasi Saluran Drainase Pada Kelurahan Kepanjen, Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang* [Sarjana]. Universitas Brawijaya.
- Suripin. (2004). *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan*. Andi.
- Sutan Haji. (2000). Integrasi Model Hidrologi Sebar Keruangan dan Sistem Informasi Geografis. *Institut Teknologi Bandung. Bandung*.
- Triatmodjo, B. (2008). Hidrologi Terapan, Beta Offset. *Yogyakarta. Hal*, 195–273.
- Wesli, I. (2008). Drainase Perkotaan. *Yogyakarta: Graha Ilmu*.