

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem drainase merupakan bagian penting dalam infrastruktur suatu kawasan karena berfungsi untuk mengalirkan limpasan air hujan dan mencegah genangan yang dapat merusak infrastruktur. Salah satu masalah utama yang sering terjadi adalah banjir akibat tingginya intensitas curah hujan, baik dalam skala kecil maupun besar. Curah hujan yang jatuh akan meresap ke tanah, mengalir dari permukaan bangunan, lalu masuk ke dalam jaringan drainase. Namun, jika kapasitas drainase telah mencapai batas maksimum dan kemampuan tanah dalam menyerap air juga terlampaui, maka akan terjadi genangan air.

Di kawasan belakang Kampus II Universitas Atma Jaya Yogyakarta, genangan air sering terjadi terutama di sekitar Gedung Student Center. Penyebab utama masalah ini adalah tidak memadainya kapasitas jaringan drainase eksisting dalam menampung limpasan air hujan. Selain itu, pembangunan gedung baru telah mengurangi area resapan air, sehingga meningkatkan volume limpasan permukaan. Peningkatan limpasan ini berpotensi menyebabkan banjir lokal serta mengganggu aktivitas akademik dan merusak infrastruktur kampus (Kodoatie, 2002).

Perubahan tata guna lahan akibat pembangunan infrastruktur yang masif dapat meningkatkan limpasan permukaan, terutama saat musim hujan (Nandiasa, 2020). Secara umum, sistem drainase konvensional dirancang untuk mengalirkan air hujan secepat mungkin ke saluran drainase. Pendekatan ini sering kali berdampak negatif, seperti berkurangnya pengisian air tanah dan meningkatnya frekuensi debit limpasan (Dermasani et al., 2019). Jika tidak disertai sistem resapan yang memadai, limpasan air hujan yang berlebih dapat memperburuk risiko genangan.

Pendekatan pengelolaan air hujan berbasis *Low Impact Development* (LID) menjadi strategi alternatif untuk mengurangi dampak negatif dari pembangunan terhadap kondisi hidrologi (Hinman, 2012). Salah satu teknologi LID yang dapat diterapkan adalah sumur resapan, yang berfungsi untuk menginfiltrasikan air hujan

ke dalam tanah, meningkatkan cadangan air tanah, serta mengurangi volume limpasan permukaan (Bahunta & Waspodo, 2019).

Sumur resapan dapat dikombinasikan dengan teknologi lain seperti *rain barrel* dan *permeable pavement*, yang terbukti efektif dalam mengurangi limpasan di lingkungan perkotaan (Ben-Daoud et al., 2022). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi *bioretensi*, *rain garden*, dan *rain barrel* dapat memberikan hasil signifikan dalam mengurangi limpasan air hujan (Heidari et al., 2023). Selain itu, model sumur resapan juga telah banyak dikaji, termasuk oleh Muliawati & Mardyanto (2015) dalam analisis sistem *ecodrain*. Penelitian lain oleh Duppa (2017) menyarankan penerapan sumur resapan di perkotaan guna menjaga cadangan air tanah serta mencegah banjir dan genangan.

Perancangan ulang jaringan drainase dilakukan di kawasan belakang Kampus II Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yang terletak di Jalan Babarsari No.44, Janti, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kawasan ini memiliki saluran drainase eksisting berupa saluran beton berbentuk persegi (*U-ditch*) di sekitar bangunan dan saluran trapezoidal dari batu kali pada aliran sungai, dengan total panjang 1.004,6 meter. Namun, kapasitas saluran ini tidak mencukupi untuk menampung limpasan air hujan yang meningkat akibat perubahan tata guna lahan. Oleh karena itu, perancangan ulang ini dilakukan dengan mempertimbangkan aspek hidrologi, hidraulika, serta karakteristik geoteknik kawasan.

Analisis hidrologi menggunakan metode Rasional atau Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) untuk menghitung debit puncak air hujan yang harus diakomodasi. Selanjutnya, analisis hidraulik dilakukan guna memastikan bahwa dimensi saluran yang dirancang mampu mengalirkan debit tersebut secara aman tanpa menyebabkan *backwater* atau aliran berlebihan di dalam sistem drainase. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, pemodelan dilakukan menggunakan SWMM (*Storm Water Management Model*), yang memungkinkan simulasi dinamika aliran dalam sistem drainase berdasarkan karakteristik hidrologi dan hidraulika kawasan. Melalui SWMM, berbagai parameter seperti kapasitas saluran, kecepatan aliran, serta kemungkinan terjadinya limpasan dan genangan dapat dianalisis secara lebih mendetail, sehingga desain drainase yang diusulkan dapat berfungsi secara optimal

sesuai dengan kondisi eksisting di lapangan.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang sistem drainase yang lebih efektif dalam mengurangi genangan akibat pembangunan gedung baru dan berkurangnya lahan resapan. Perancangan mencakup analisis hidrologi dan hidraulika, perhitungan daya dukung tanah, penentuan dimensi saluran, serta analisis arah aliran air. Diharapkan sistem drainase yang dirancang mampu mengurangi risiko genangan, mendukung kelancaran aktivitas akademik, serta memberikan solusi berkelanjutan untuk pengelolaan air hujan di kawasan kampus. Selain itu, proyek ini juga menjadi kesempatan untuk mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari selama perkuliahan dalam perencanaan sistem drainase dari tahap awal hingga implementasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini yaitu:

1. Bagaimana hasil perhitungan analisis hidrologi pada kawasan belakang Kampus II Universitas Atma Jaya Yogyakarta?
2. Bagaimana hasil analisis hidrolika dalam menangani genangan pada kawasan belakang Kampus II Universitas Atma Jaya Yogyakarta?
3. Bagaimana desain sumur resapan yang sesuai dengan kondisi hidrologi di kawasan belakang Kampus II Universitas Atma Jaya Yogyakarta, untuk mengurangi limpasan air hujan dan mengoptimalkan sistem drainase, sehingga meminimalkan risiko genangan dan banjir?
4. Bagaimana pengaruh daya dukung tanah, potensi penurunan tanah, dan gaya lateral tanah terhadap stabilitas, serta efisiensi desain ulang sistem drainase di kawasan belakang Kampus II Universitas Atma Jaya Yogyakarta?

1.3 Batasan Permasalahan

Batasan permasalahan pada Tugas Akhir perancangan infrastruktur ini adalah:

1. Tugas Akhir ini membahas debit banjir rencana dan curah hujan rencana yang dihitung menggunakan data curah hujan historis dari stasiun Gemawang dari tahun 2010 sampai 2019 dan metode hidrologi.
2. Analisis tinggi elevasi saluran drainase dilakukan untuk menentukan elevasi

yang tepat, guna mencegah terjadinya *backwater* dan geser, dengan pendekatan hidrolika dan kondisi saluran rencana.

3. Desain sumur resapan dirancang berdasarkan metode Sunjoto, untuk menentukan dimensi dan jumlah sumur yang diperlukan dalam mengurangi limpasan air hujan.
4. Geoteknik difokuskan pada pengaruh daya dukung tanah, potensi penurunan tanah (*settlement*), dan gaya lateral tanah terhadap stabilitas dan efisiensi desain saluran drainase di kawasan belakang Kampus II Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai melalui Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi debit banjir rencana dan curah hujan rencana yang sesuai untuk mendukung perancangan saluran drainase kawasan.
2. Mengetahui tinggi elevasi saluran drainase untuk mencegah *backwater* dan geser, sehingga memastikan kelancaran aliran air dengan menggunakan aplikasi SWMM (*Storm Water Management Model*).
3. Mengetahui desain sumur resapan sesuai kondisi hidrologi di kawasan belakang Kampus II Universitas Atma Jaya Yogyakarta, untuk mengurangi limpasan air hujan dan risiko genangan.
4. Mengidentifikasi pengaruh daya dukung tanah, potensi penurunan tanah (*settlement*), dan gaya lateral tanah terhadap stabilitas, serta efisiensi desain saluran drainase.