

BAB V

PENUTUP

5.2 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Studi Penerapan Drainase Berwawasan Lingkungan pada Perumahan Azarine Premium Pungging Mojokerto Berbasis SWMM, yang meliputi analisis hidrologi, analisis kondisi jaringan drainase eksisting, pemodelan hujan-limpasan menggunakan SWMM, serta evaluasi penerapan drainase berwawasan lingkungan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Berdasarkan data curah hujan maksimum tahunan periode 2016–2025, diperoleh jumlah curah hujan maksimum sebesar 1.060 mm dengan jumlah data sebanyak 10 tahun. Nilai rata-rata curah hujan maksimum tahunan adalah 106 mm, sedangkan standar deviasi yang diperoleh sebesar 31,048 mm. Curah hujan maksimum tertinggi terjadi pada tahun 2016 sebesar 162 mm, sedangkan nilai terendah terjadi pada tahun 2022 sebesar 70 mm, Hasil pengujian kesesuaian distribusi menunjukkan bahwa Distribusi Normal dapat digunakan dalam analisis curah hujan rencana. Dengan demikian, hasil analisis hidrologi dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan hujan rencana yang selanjutnya menjadi masukan dalam analisis intensitas hujan dan pemodelan sistem drainase menggunakan SWMM.
2. Kondisi dan kinerja system drainase eksisting berdasarkan hasil pemodelan, kondisi sistem drainase Perumahan Azarine Premium Pungging perlu dievaluasi tidak hanya berdasarkan kemampuan fisik saluran, tetapi juga berdasarkan besarnya limpasan yang dihasilkan oleh masing-masing daerah tangkapan (*subcatchment*), Pemodelan SWMM mampu menggambarkan hubungan antara curah hujan, karakteristik daerah tangkapan, limpasan permukaan, dan jaringan drainase. Parameter seperti luas *subcatchment*, persentase permukaan kedap air, kemiringan, serta karakteristik infiltrasi memengaruhi besarnya limpasan yang kemudian dialirkan menuju jaringan drainase, Hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan limpasan pada saat hujan dengan intensitas tinggi dapat memberikan beban yang lebih besar terhadap jaringan drainase eksisting. Oleh karena itu, permasalahan

drainase pada kawasan penelitian tidak hanya berkaitan dengan kapasitas saluran, tetapi juga dengan besarnya limpasan yang masuk ke jaringan.

3. Penerapan drainase berwawasan lingkungan merupakan alternatif untuk mengurangi beban sistem drainase konvensional dengan mengendalikan air hujan sedekat mungkin dengan sumbernya. Pendekatan tersebut dilakukan melalui peningkatan infiltrasi, retensi, dan penyimpanan air hujan sehingga tidak seluruh air hujan langsung menjadi limpasan menuju saluran. Dalam konteks Perumahan Azarine Premium Pungging, penerapan fasilitas resapan seperti sumur resapan dan lubang biopori, serta optimalisasi ruang terbuka dan area yang masih memungkinkan terjadinya infiltrasi, dapat menjadi bagian dari strategi pengelolaan limpasan. Hal tersebut sesuai dengan arah penelitian yang menempatkan konservasi air dan pengurangan limpasan sebagai bagian dari penerapan drainase berwawasan lingkungan.
4. Efektivitas eco-drainage terhadap sistem drainase penerapan eco-drainage pada penelitian ini diarahkan untuk mengurangi beban limpasan yang masuk ke sistem drainase dan meningkatkan kemampuan kawasan dalam mengendalikan air hujan. Evaluasi efektivitas dilakukan dengan membandingkan kondisi eksisting dan kondisi setelah penerapan skenario eco-drainage menggunakan parameter seperti volume limpasan, debit puncak, kondisi node, flooding, dan infiltrasi. Dengan pendekatan tersebut, penerapan eco-drainage tidak hanya dipandang sebagai tambahan fasilitas pada sistem drainase, tetapi sebagai upaya mengubah pola pengelolaan air hujan dari sistem yang hanya mengandalkan pengaliran menuju outlet menjadi sistem yang juga mengutamakan pengurangan limpasan pada sumbernya, peningkatan infiltrasi, dan konservasi air.
5. Rekomendasi pengembangan sistem drainase berdasarkan hasil penelitian, pengembangan sistem drainase Perumahan Azarine Premium Pungging sebaiknya tidak hanya dilakukan dengan memperbesar kapasitas saluran, tetapi juga melalui kombinasi antara sistem drainase konvensional dan fasilitas drainase berwawasan lingkungan. Pendekatan tersebut lebih sesuai dengan karakteristik kawasan karena pengurangan limpasan sejak dari daerah tangkapan dapat membantu mengurangi beban yang diterima oleh

saluran drainase. Dengan demikian, sistem drainase diharapkan tidak hanya mampu mengalirkan air hujan, tetapi juga mampu mendukung infiltrasi dan konservasi air di kawasan perumahan.

5.3 Saran

Pendekatan tersebut lebih sesuai dengan karakteristik kawasan karena pengurangan limpasan sejak dari daerah tangkapan dapat membantu mengurangi beban yang diterima oleh saluran drainase. Dengan demikian, sistem drainase diharapkan tidak hanya mampu mengalirkan air hujan, tetapi juga mampu mendukung infiltrasi dan konservasi air di kawasan perumahan.

1. Pemeliharaan jaringan drainase secara berkala pengelola Perumahan Azarine Premium Pungging disarankan melakukan **pemeliharaan jaringan drainase secara berkala**, terutama melalui pembersihan sedimen, sampah, dan material lain yang dapat menghambat aliran. Pemeliharaan perlu dilakukan sebelum dan selama musim hujan agar kapasitas hidraulik saluran tetap optimal.
2. Penambahan fasilitas resapan penerapan **sumur resapan dan lubang biopori** disarankan pada lokasi yang masih memiliki ruang dan kemampuan infiltrasi yang memadai, seperti taman, halaman rumah, ruang terbuka, serta jalur hijau. Fasilitas tersebut dapat digunakan untuk membantu menahan air hujan dan mengurangi volume limpasan yang langsung masuk ke saluran drainase. Secara khusus, lubang biopori dapat menjadi alternatif yang relatif sederhana untuk diterapkan pada skala rumah maupun lingkungan, terutama pada lokasi yang tidak memungkinkan pembangunan fasilitas resapan berukuran besar. Rekomendasi ini juga sudah tercantum dalam naskah penelitian Anda sebagai salah satu alternatif peningkatan daya resap Kawasan.
3. Integrasi drainase konvensional dan eco-drainage pengembangan sistem drainase pada masa mendatang sebaiknya menggunakan pendekatan kombinasi antara drainase konvensional dan drainase berwawasan lingkungan. Saluran tetap diperlukan sebagai sarana pengaliran, tetapi fasilitas infiltrasi dan retensi digunakan untuk

mengurangi limpasan sebelum mencapai saluran, Dengan pendekatan tersebut, peningkatan kapasitas saluran tidak menjadi satu-satunya solusi ketika terjadi peningkatan limpasan. Strategi pengendalian pada sumber air hujan juga dapat diterapkan untuk menciptakan sistem drainase yang lebih berkelanjutan.

4. Pengembangan skenario menggunakan SWMM

Penelitian selanjutnya disarankan melakukan simulasi beberapa alternatif eco-drainage atau Low Impact Development (LID) menggunakan SWMM. Beberapa alternatif yang dapat dibandingkan antara lain:

- sumur resapan;
- lubang biopori;
- *permeable pavement*;
- *bioretention*;
- *rain garden*;
- kolam retensi atau tampungan.

Perbandingan beberapa skenario tersebut akan memberikan gambaran yang lebih kuat mengenai alternatif yang paling efektif dalam mengurangi debit limpasan, volume limpasan, dan potensi flooding.

5. Penggunaan data hidrologi yang lebih Panjang Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data curah hujan dengan periode pengamatan yang lebih panjang. Penelitian saat ini menggunakan data tahun 2016–2025 atau sebanyak 10 tahun, sehingga hasil analisis hujan rencana perlu dipahami sesuai keterbatasan panjang data tersebut, Penggunaan data yang lebih panjang dapat meningkatkan representasi karakteristik hujan dan memberikan dasar yang lebih kuat dalam menentukan hujan rencana untuk evaluasi sistem drainase.

6. Pengembangan penelitian berdasarkan perubahan tata guna lahan Penelitian berikutnya dapat mempertimbangkan perubahan tata guna lahan dan perkembangan kawasan perumahan. Perubahan luas bangunan, jalan, dan permukaan kedap air dapat memengaruhi besarnya limpasan yang dihasilkan Kawasan, Dengan memasukkan

skenario perubahan tata guna lahan ke dalam SWMM, dapat diketahui bagaimana kinerja sistem drainase dalam menghadapi perkembangan kawasan pada masa mendatang.

7. Validasi hasil pemodelan Untuk meningkatkan tingkat keandalan model SWMM, penelitian selanjutnya disarankan melakukan kalibrasi dan validasi model menggunakan data hasil pengamatan lapangan, misalnya tinggi muka air, debit aliran, atau waktu terjadinya genangan ketika hujan. Dengan adanya validasi, hasil simulasi SWMM dapat dibandingkan dengan kondisi aktual sehingga tingkat kesesuaian model terhadap kondisi lapangan dapat diketahui.