

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada studi yang dilakukan penulis pada perencanaan drainase perkotaan untuk KIPP yang dilakukan menggunakan PCSWMM, dilakukan 7 simulasi yang meliputi kondisi *existing* (alami), kondisi terbangun, penerapan *Green Roof* dengan variasi luasan 50%, 75%, dan 100% dari luas lahan terbangun (Skenario 1, Skenario 2, Skenario 3), dan penerapan *Rainwater Harvesting* dengan rasio volume tampungan terhadap luas lahan terbangun sebesar 54 m³ setiap 200 m² untuk Skenario 4 dan rasio sebesar 12 m³ setiap 200 m² untuk Skenario 5. Dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis curah hujan rencana yang didapatkan dari Stasiun Hujan Sepinggan adalah sebesar 182 mm dengan distribusi GEV untuk kala ulang 10 tahun. Hujan rencana tersebut kemudian didistribusikan menjadi hujan 6 jam dengan metode PSA007.
2. Tata letak saluran drainase direncanakan berdasarkan peta tata letak bangunandengan bentuk segiempat terbuka yang berbahan pasangan beton. Dimensi dari saluran drainase direncanakan berbentuk penampang ekonomis dengan penyesuaian dimensi sehingga rasio lebar (b) dengan tinggi (h) bervariasi antara 2b:1h hingga 1b:1h dengan lebar maksimum sebesar 1 m. Saluran drainase direncanakan dengan kemiringan 0,25% supaya aliran dalam saluran drainase merupakan aliran subkritis. Saluran drainase menerima limpasan dari masing-masing *subcatchment* yang terbangun dan kemudian dialirkan ke sungai. Terdapat jarak 1 m antara outlet saluran drainase dan sungai supaya mencegah terjadinya efek *backwater*.
3. Dari hasil analisis, besar debit puncak pada kondisi alami di titik outlet 1 (SOF1) sebesar 8,793 m³/s dengan volume limpasan sebesar 155.079,521 m³. Sementara itu di titik outlet 2 (SOF2) didapatkan debit puncak sebesar 7,637 m³/s dengan volume limpasan sebesar 99.559,120 m³. Setelah dilakukan pembangunan (kondisi terbangun), debit puncak pada titik outlet 1 (SOF1) meningkat sebesar 39,782% menjadi 14,602 m³/s dengan peningkatan volume

limpasan sebesar 12,892% menjadi 178.031,827 m³. Di sisi lain, debit puncak pada titik outlet 2 (SOF2) meningkat sebesar 51,339% menjadi 15,695 m³/s dengan peningkatan volume limpasan sebesar 28,327% menjadi 138.907,481 m³.

4. Dilakukan *sensitivity analysis* untuk menentukan luas *Green Roof* yang dibutuhkan. Hal tersebut dilakukan dengan menggunakan 3 skenario dengan variasi luasan *Green Roof*. *Green Roof* pada Skenario 1 menggunakan luasan 25% dari lahan terbangun, Skenario 2 menggunakan 50%, dan Skenario 3 menggunakan 100%. Hasil dari Skenario 1, Skenario 2, dan Skenario 3 menunjukkan bahwa *Green Roof* kurang efektif dalam menekan hidrograf dari kondisi terbangun untuk menyerupai kondisi alami. Hal ini dikarenakan meski sudah menggunakan kondisi ekstrim pada Skenario 3, penurunan debit puncak dan volume limpasan belum sama dengan kondisi alami. Pada titik outlet 1 (SOF1) terjadi penurunan debit puncak sebesar 23,462% menjadi 11,176 m³/s dengan penurunan volume limpasan sebesar 11,043% menjadi 158.371,327 m³. Di sisi lain, penurunan debit puncak pada titik outlet 2 (SOF2) sebesar 34,830% menjadi 10,228 m³/s dengan penurunan volume limpasan sebesar 24,951% menjadi 104.248,339 m³. Nilai debit puncak dan volume limpasan tersebut belum sama dengan kondisi alami padahal telah digunakan kondisi ekstrim yang tidak mungkin diaplikasikan di lapangan.
5. Pada Skenario 4 digunakan *Rainwater Harvesting* sebesar 5% dari luas *subcatchment* dengan rasio 54 m³ setiap 200 m². Hasil penurunan debit puncak dan volume limpasan Skenario 4 merupakan penurunan yang paling besar di mana pada titik outlet 1 (SOF1) penurunan debit puncak sebesar 28,236% dan penurunan volume limpasan sebesar 21,496%, sementara pada titik outlet 2 (SOF2) penurunan debit puncak sebesar 38,229% dan penurunan volume limpasan sebesar 36,868%.
6. Skenario 5 menggunakan *Rainwater Harvesting* dengan 1% dari luas *subcatchment* diaplikasikan *Rainwater Harvesting* dengan rasio yang digunakan sebesar 12 m³ setiap 200 m². Ketika dibandingkan dengan Skenario 4, penurunan debit puncak di titik outlet 1 (SOF1) hanya berkurang sebesar 1,942% menjadi 26,294%, sementara di titik outlet 2 (SOF2) penurunan debit

puncak berkurang sebesar 3,306% menjadi 34,923%. Meski terjadi pengurangan persentase penurunan debit puncak, Skenario 5 sudah menyerupai kondisi alami dari segi debit puncak dan volume limpasan pada kedua titik outlet.

7. Skenario 5 adalah skenario yang paling optimal karena merupakan kondisi dengan penurunan debit puncak dan volume limpasan yang menyerupai kondisi alami dan dapat diterapkan di lapangan. Ketika dibandingkan dengan Skenario 3, debit puncak dan volume limpasan di titik outlet dari Skenario 5 lebih mendekati kondisi alami. Sementara ketika dibandingkan dengan Skenario 4, selisih luas lahan untuk *Rainwater Harvesting* 1% dan 5% luas *subcatchment* hanya terdapat selisih penurunan debit puncak sebesar 1,942% di titik outlet 1 (SOF1) dan 3,306% di titik outlet 2 (SOF2). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi *Rainwater Harvesting* 1% dan 5% dari luas lahan *subcatchment* tidak berbeda jauh.

5.2 Saran

Dari simulasi dan analisis yang dilakukan dalam studi ini, terdapat beberapa saran sebagai berikut:

1. Hasil yang lebih akurat akan didapatkan apabila pemodelan sungai menggunakan data sungai aktual dari pengukuran sungai. Pada studi ini, parameter sungai pada studi ini diasumsikan dan tidak sesuai dengan kondisi nyata. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya tingkat keakuratan dari hasil pemodelan.
2. Skema dan tata letak saluran drainase yang digunakan dalam studi ini perlu dilakukan penyesuaian apabila akan diaplikasikan di kondisi nyata. Hal ini dikarenakan skema dan tata letak yang direncanakan menggunakan peta tata letak bangunan yang belum rampung, sehingga perlu dilakukan penyesuaian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, S. (2019). *Classification of Soils into Hydrologic Groups Using Department of Electrical and Computer Engineering, Seattle University, Seattle, WA 98122, USA, 5.*
- ASCE. (1992). *Design & Construction of Urban Stormwater Management Systems.* New York: ASCE.
- Autodesk, I. (2013). *Autodesk Storm and Sanitary Analysis 2014 User's Guide.* USA: Autodesk, Inc.
- BN. (2014). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2014.* Jakarta: BN.
- Butler, D. (2011). *Urban Drainage (3rd Edition).* London: Spon Press.
- Chow, V. T. (1959). *Open-Channel Hydraulics.* New York: McGraw Hill.
- Chow, V. T. (1988). *Applied Hydrology.* USA: McGraw Hill.
- Dahmen, E. R. (1990). *Screening of Hydrological Data: Tests for Stationarity and Relative Consistency.* Netherlands: ILRI Publication No.49.
- EPA. (2012). *LID Barrier Busters Fact Sheet Series.* Washington: EPA.
- Hoyer, J. (2011). *Water Sensitive Urban Design: Principles and Inspiration for Sustainable Stormwater Management in the City of the Future.* Berlin: JOVIS.
- McCuen, R. (1996). *Hydrology.* Washington, DC: Federal Highway Administration.
- Rossman, L. (2015). *Storm Water Management Model User's Manual Version 5.1.* Cincinnati: EPA.
- Rossman, L. A. (2016). *Storm Water Management Model Manual Volume III – Water Quality.* Cincinnati: U.S. Environmental Protection Agency.
- Rossman, L. A. (2016). *Storm Water Management Model Reference Manual Volume I - Hydrology (Revised).* United States: United States Environmental Protection Agency.

USWRC. (1981). *Guidlines for Determining Flood Flow Frequency*. United States:
USWRC.

