



ANALISIS INTENSITAS HUJAN MENGUNAKAN IDF CURVE DAN WR PLOT PADA STASIUN DI DAS BUAH

Henggar Risa Destania

Dosen Teknik Sipil, Universitas Indo Global Mandiri Palembang

henggarrisa@uigm.ac.id

Naskah diterima: 15 Maret 2020. Disetujui: 20 Maret 2020. Diterbitkan: 30 Maret 2020

ABSTRAK

Sungai Musi merupakan sungai besar di Kota Palembang yang mempunyai banyak cabang daerah aliran sungai yang salah satunya adalah DAS Buah. DAS ini berfungsi sebagai drainas perkotaan dan pengendalian banjir. Dalam beberapa waktu terakhir DAS tersebut mengalami permasalahan banjir terutama saat musim hujan. Oleh karena itu analisa hidrologi seperti intensitas hujan, pola distribusi hujan dan hujan rencana yang berdasarkan pola angin menjadi masukan utama dalam hal pengendalian. Analisa frekuensi data curah hujan dilakukan untuk mendapatkan pola distribusi hujan yang sesuai dengan karakteristik DAS Buah. Analisa kurva IDF (*Intensity-duration-frequency*) atau lengkung hujan dilakukan untuk menunjukkan hubungan antara luas DAS dan kedalaman hujan yang terjadi di waktu tertentu. Analisa intensitas hujan yang ditampilkan dalam kurva IDF menggunakan metode Mononobe dan Haspers. Analisa distribusi curah hujan ditampilkan dalam bentuk circular statistic dengan menggunakan program WRPlot yang menunjukkan kuantitas waktu/frekuensi kejadian suatu variabel hidrologi dalam bentuk *circular*. Dari hasil penelitian curah hujan maksimum dengan periode kala ulang 5 tahun dengan distribusi hujan 3 jam, R24 adalah 148,525 mm, untuk kala ulang 10 tahun sebesar 170,155 mm, untuk kala ulang 25 tahun sebesar 197,481 mm, untuk kala ulang 50 tahun sebesar 217,753 mm dan kala ulang 100 tahun sebesar 237,878 mm. Berdasarkan analisis dan pembahasan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa DAS Sungai Buah termasuk DAS kecil yang mempunyai beberapa subdas sebagai percabangan. Untuk daerah yang kecil, umumnya hujan tersebar secara merata di sekitar kawasan suatu daerah sehingga jika hujan yang berlangsung singkat maka semakin tinggi intensitas nya dan semakin besar periode ulangnya. Hal ini terlihat dari perhitungan analisis yang ditunjukkan dalam kurva IDF dan ABM.

Kata kunci : distribusi hujan, IDF, WR Plot, DAS

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam siklus/daur hidrologi dapat dikatakan bahwa hujan memberikan input volume air yang berada di bumi. Oleh karena itu untuk menganalisis masalah hidrologi diperlukan pemahaman tentang sifat, besaran

dan pola dari hujan. Perubahan pola hujan sangat berpengaruh pada kondisi daerah aliran sungai. Pengenalan pola distribusi hujan dapat dilakukan dengan cara memformulasikan pola hujan. Beberapa variabel hujan seperti durasi hujan dan kedalaman hujan dapat digunakan dalam memprediksi pola hujan dan intensitas hujan serta dalam analisa, prediksi dan *early warning*. Pengenalan akan pola hujan di suatu

DAS dapat memberikan masukan dalam upaya pengendalian dampak negatif yang diakibatkan oleh hujan sebagai respon atas sistem DAS. Sungai Buah dengan panjang sungai utama 7,93 km merupakan salah satu sungai yang berfungsi sebagai drainase perkotaan dan sering mengalami permasalahan banjir akibat curah hujan yang tinggi. Oleh karena itu, analisa hidrologi dalam hal pola distribusi hujan dan intensitas hujan sangat diperlukan dalam mengenali pola hujan rencana yang terjadi di DAS Buah tersebut.

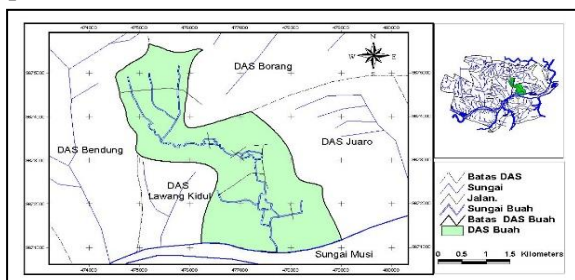
1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini yaitu: (i) Perlu adanya analisis frekuensi data curah hujan dalam menentukan distribusi curah hujan yang sesuai dengan karakteristik DAS Buah; (ii) Menentukan intensitas curah hujan yang sesuai dengan karakteristik di DAS Buah dengan menggunakan beberapa metode.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di DAS Buah Sungai Buah Provinsi Sumatera Selatan. Sungai Buah ini terletak di wilayah administrasi Kota Palembang yang sebagian besar merupakan kawasan dengan permukiman dan daerah rawa yang merupakan salah satu sistem drainase perkotaan. Sungai ini mempunyai panjang utama sebesar 7,93 km dengan luas DAS nya sekitar 10,79 km². Sungai ini mempunyai ciri berkelok dengan dimensi lebar antara 2 – 8 meter seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Wilayah DAS Sungai Buah

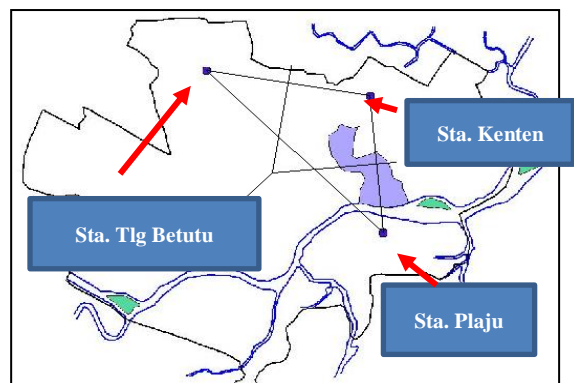
2.2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan merupakan data yang didapat melalui survei langsung berupa foto-foto dokumentasi ke lokasi penelitian dan wawancara kepada masyarakat terhadap perilaku daerah aliran sungai yang menyebabkan terjadinya banjir. Sedangkan data Sekunder yang digunakan adalah: (i) Data topografi dan data hujan wilayah di DAS Buah; (ii) Data ketinggian muka air yang terekam pada AWLR (*Automatic Water Level Recorder*) di DAS Buah; (iii) Data ARR (*Automatic Rainfall Recorder*) dengan pos stasiun yang digunakan adalah stasiun Kenten, Talang Betutu, Plaju dari Badan Meterologi dan Geofisika Palembang; dan (iv) Data karakteristik DAS Buah yang di dapat dari Bappeda Kota Palembang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Curah Hujan

Perhitungan analisa curah hujan dalam penelitian ini dilakukan dengan asumsi hujan rerata di kawasan DAS dengan data pengukuran hujan dari 3 (tiga) stasiun sekitar selama 15 tahun. Perhitungan dilakukan dengan metode poligon thiessen terhadap tiga stasiun yaitu stasiun hujan Kenten, Talang Betutu dan Plaju yang dapat dilihat pada Gambar 2.

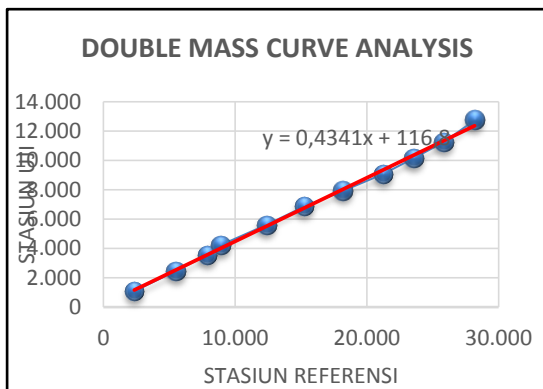


Gambar 2. Metode Poligon Thiessen pada DAS Sungai Buah

Perhitungan curah hujan di DAS Sungai Buah dengan metode rerata Poligon Thiessen ini dapat dilihat pada tabel 1 dengan data hujan maksimum berdasarkan seri data hujan tahunan maksimum.

Tabel 1. Curah Hujan Metode Poligon Thiessen

Tahun	Kenten	Plaju	Tlg. Betutu	Rata-rata
2007	105	134	65	101
2008	115	87	111	104
2009	87	125	82	98
2010	99	146	82	109
2011	110	72	115	99
2012	215	125	172	171
2013	114	66	83	88
2014	96	98	119	104
2015	113	140	127	134
2016	121	146	143	137
2017	83	135	163	149

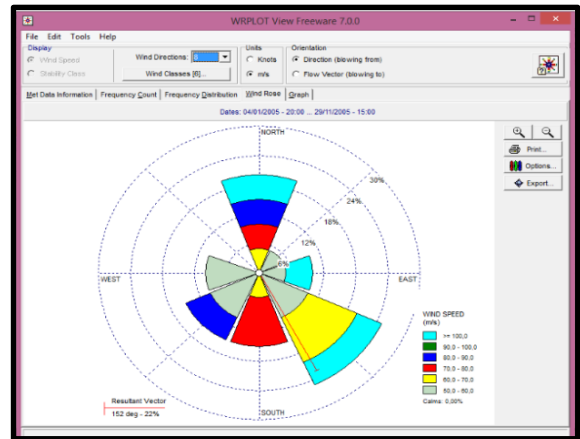


Gambar 3. Double Mass Curve Analysis terhadap Stasiun Hujan Kenten

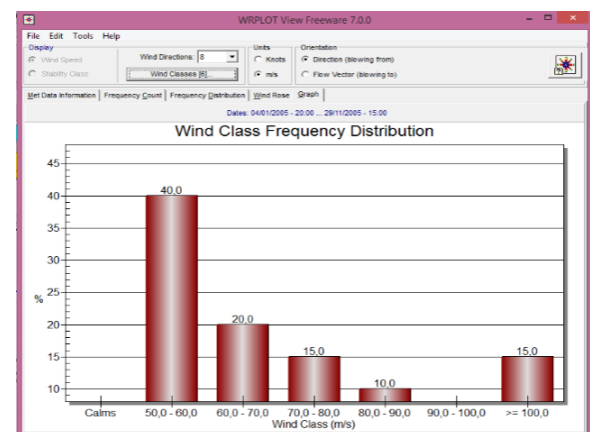
3.2. Analisa Data WR Plot

Analisis dengan menggunakan WR Plot bertujuan untuk menggambarkan statistik data meteorologi hujan (lama hujan, kedalaman hujan, arah angin) dalam bentuk *windrose* dan *plot*. WR Plot ini menunjukkan frekuensi dari angin serta arah dan kecepatannya dalam bentuk sebaran. Windrose View untuk kecepatan angin dapat dilihat pada Gambar 4 dan kelas distribusi kecepatan angin dapat dilihat pada Gambar 5.

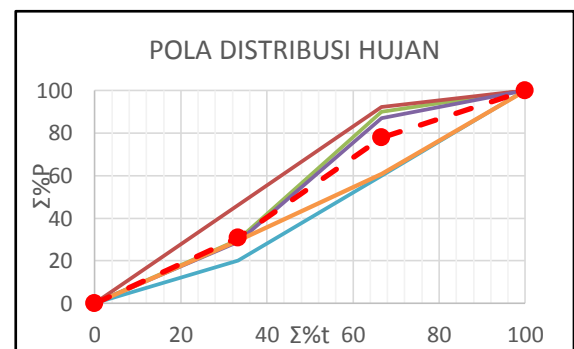
Dari diagram yang dihasilkan WR Plot tersebut, didapatkan data yaitu *average rainfall duration* = 3,38 ≈ 3 jam dan *dominan rainfall duration* = 3 jam. Untuk menggambar distribusi hujan dominan, maka diambil hujan 3 jam-an yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 4. Windrose View untuk kecepatan angin



Gambar 5. Kelas distribusi kecepatan angin



Gambar 6. Pola distribusi hujan berdasarkan WR Plot

3.3. Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi merupakan perhitungan untuk memperoleh curah hujan rancangan di DAS Sungai Buah untuk menghasilkan kala ulang tertentu. Berdasarkan olah data menurut uji kecocokan dengan menggunakan uji Chi-Kuadrat, yang terbaik adalah dengan menggunakan semua distribusi baik Normal, Log-Normal, Log Pearson III dan

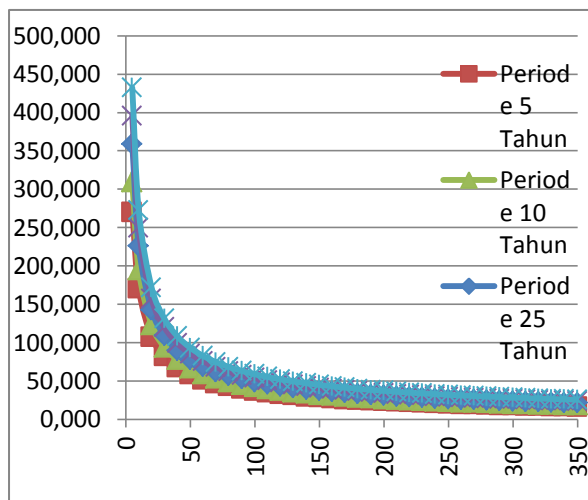
Gumbell. Sedangkan menurut Uji kecocokan Smirnov-Kolmogorov, yang terbaik adalah dengan menggunakan distribusi Gumbell.

3.4. Analisis Intensitas Hujan

Analisis intensitas hujan ini menggunakan metode Mononobe dengan menggunakan data hujan rancangan dari distribusi Gumbell yang sesuai dengan pertimbangan hasil uji kecocokan sebelumnya.

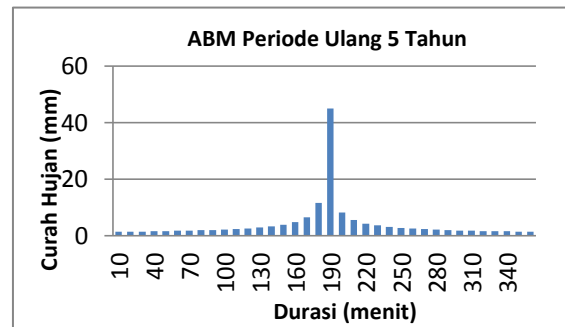
Waktu Konsentrasi :

1. Panjang saluran utama : 1,12 km
2. Beda tinggi hulu : - 0,51
3. Beda tinggi hilir : 1,51
4. Kemiringan saluran : 0,001804
5. Waktu Konsentrasi : 0,8241

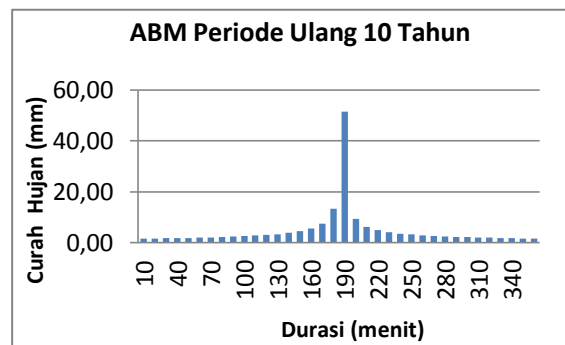


Gambar 7. Grafik *Intensity-Duration-Frequency* (IDF) untuk masing-masing kala ulang

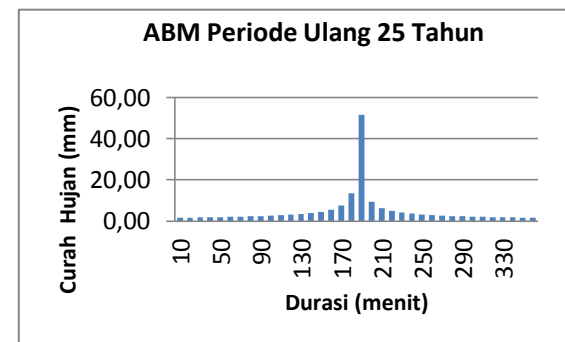
Kajian distribusi hujan menggunakan metode ABM (*Alternating Block Method*) untuk membuat tampilan hyetograf berdasarkan kurva IDF. Pola pertambahan hujan (dalam blok) diurutkan berdasarkan seri waktu dengan intensitas hujan maksimum yang berada di tengah durasi hujan T_d , sedangkan blok sisanya kembali disusun berdasarkan urutan menurun bolak balik di sisi kanan dan kiri blok tengah.



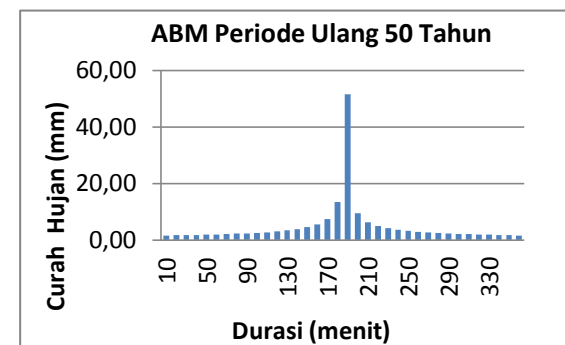
Gambar 8. ABM Periode Ulang 5 Tahun



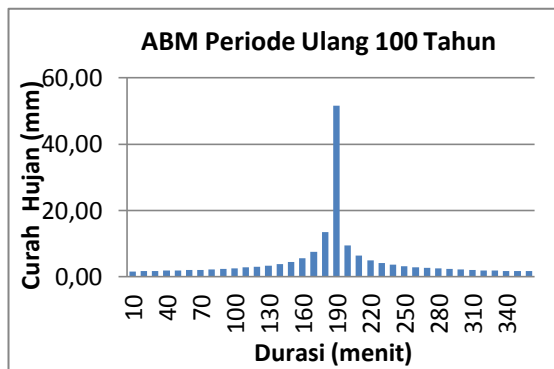
Gambar 9. ABM Periode Ulang 10 Tahun



Gambar 10. ABM Periode Ulang 25 Tahun



Gambar 11. ABM Periode Ulang 50 Tahun



Gambar 12. ABM Periode Ulang 100 Tahun

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah: (i) Curah hujan maksimum dengan periode kala ulang 5 tahun dengan distribusi hujan 3 jam, R24 adalah 148,525 mm, untuk kala ulang 10 tahun sebesar 170,155 mm, untuk kala ulang 25 tahun sebesar 197,481 mm, untuk kala ulang 50 tahun sebesar 217,753 mm dan kala ulang 100 tahun sebesar 237,878 mm; (ii) Berdasarkan analisis dan pembahasan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa DAS Sungai Buah termasuk DAS kecil yang mempunyai beberapa subdas sebagai percabangan. Untuk daerah yang kecil, umumnya hujan tersebar secara merata di sekitar kawasan suatu daerah sehingga jika hujan yang berlangsung singkat maka semakin tinggi intensitasnya dan semakin besar periode ulangnya. Hal ini terlihat dari perhitungan analisis yang ditunjukkan dalam kurva IDF dan ABM.

Daftar Pustaka

- [1] Asdak, C., 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: UGM Press.
- [2] Chow, V., Maidment, D., & Mays, L., 1988. Applied Hydrology. New York: McGraw-Hill.
- [3] Hermance, J., 2009. Environmental Geophysics/ Hydrology. Diambil kembali dari Environmental Geophysics/ Hydrology : <http://www.geo.brown.edu/research/Hydrology/F>

TP_site_5099-05/geo10580_02_WatershedDelineation_158_2009_(handouts).pdf

- [4] Kodoatie, R., & Sjarief, R., 2006. Pengelolaan Bencana Terpadu. Jakarta: Yarsif Watampone.
- [5] Linsley, R., M.A, K., J.B, F., & H. , P., 1989. Hydrology for Engineers. New York: McGraw-Hill.
- [6] Singh, P., 1992. Elementary Hydrology. New Jersey: Prentice-Hall Englewood.
- [7] Soemarto., 1987. Hidrologi Teknik. Surabaya: Usaha Nasional.
- [8] Sosrodarsono, S., & Takeda, K., 2003. Hidrologi untuk Pengairan. Jakarta: Pradnya Paramita.
- [9] Harto, S., 1993. Analisis Hidrologi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [10] Suripin, 2002. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, Yogyakarta: Andi Offset.
- [11] Triatmodjo, B., 2008. Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset.