

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pola Distribusi Hujan Jam-Jaman dengan Metode Empiris dan Metode Observasi

Nurhidayah (2010) melakukan penelitian dengan objek studi kasus sub DAS Alang Kabupaten Wonogiri. Waduk Wonogiri yang terletak di Kabupaten Wonogiri terdiri dari 7 sub-DAS. Diantaranya Keduang, Tirtomoyo, Bengawan Solo, Alang, Ngunggahan, Temon, dan Wuryantoro. Peran dari ke 7 Sub DAS terhadap pengisian waduk Wonogiri tidak dapat diabaikan. Perubahan iklim secara global akan berpengaruh terhadap pola distribusi hujan, dalam skala ruang, waktu dan besaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas data hujan, mengetahui karakteristik hujan jam-jaman di Sub DAS Alang, dan mengetahui pola distribusi hujan jam-jaman di Sub DAS Alang.

Uji kepenggahan data hujan dilakukan dengan cara (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Karakteristik hujan ditentukan dengan cara pengelompokkan data observasi berdasarkan durasi dan kejadian hujan. Pola distribusi hujan jam-jaman observasi digunakan sebagai acuan kesesuaian dengan hasil empiris. Penentuan pola distribusi hujan jam-jaman empiris dilakukan dengan penentuan intensitas hujan dengan metode *Modified Mononobe*.

Hasil analisis kepenggahan data hujan menunjukkan bahwa dari tiga stasiun pencatat hujan di Sub DAS Alang semuanya pangkah. Hasil analisis karakteristik hujan menunjukkan bahwa hujan di Sub DAS Alang mempunyai karakteristik hujan dengan durasi tiga jam. Hasil analisis antara hasil observasi dan empiris menunjukkan pola distribusi hujan jam-jaman durasi hujan 2 dan 6 jam sesuai dengan metode *Modified-Mononobe* sedangkan pola distribusi hujan jam-jaman durasi hujan 3, 4 dan 5 jam sesuai dengan metode Segitiga.

Agustin (2010) melakukan penelitian dengan objek studi kasus sub DAS Keduang Kabupaten Wonogiri. Sub DAS Keduang merupakan salah satu sub DAS yang bermuara di Waduk Wonogiri. Perubahan iklim secara global berpengaruh terhadap perubahan pola hujan, dalam skala ruang, waktu dan besaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui validitas dari data hujan, mengetahui karakteristik hujan, dan mengetahui pola distribusi hujan jam-jaman di sub DAS Keduang.

Validitas data hujan dilakukan dengan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Karakteristik hujan ditentukan dengan pengelompokan data berdasarkan durasi dan kejadian hujan. Analisis pola distribusi jam-jaman dilakukan berdasarkan *observed data* dan dicari kemiripannya dengan metode *Modified Mononobe*, *Alternating Block Method* (ABM), dan *Triangular Hyetograph Method* (THM).

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari stasiun hujan yang ada delapan di antaranya pangkah. Hujan yang terjadi di Sub DAS Keduang didominasi oleh kejadian hujan dua jam. Pola distribusi jam-jaman menunjukkan bahwa distribusi hujan 2, 3, 5, 7, dan 8 jam mengikuti bentuk *Modified Mononobe*, sedangkan distribusi hujan 4 dan 6 jam mengikuti bentuk *Triangular Hyetograph Method* (THM)

2.2 Transformasi Hujan Harian Ke Hujan Jam-Jaman Menggunakan Metode Mononobe dan Pengalihragaman Hujan Aliran

Rahmani (2015) melakukan penelitian dengan objek studi kasus DAS Tirtomoyo yang bertujuan untuk menganalisis transformasi hujan harian ke hujan jam-jaman yang terjadi di sekitar DAS Tirtomoyo yang meliputi intensitas hujan dan juga durasi hujan pada satuan waktu tertentu.

Metode Rasional banyak digunakan untuk memperkirakan debit banjir dengan menggunakan intensitas hujan. Adapun metode yang digunakan untuk menghitung intensitas hujan pada penelitian ini adalah metode Mononobe. Rumus tersebut menggunakan suatu konstanta (m), nilai konstanta (m) akan berbeda di

setiap daerah penelitian. Perhitungan debit banjir dengan metode Rasional memerlukan koefisien aliran (C), nilai koefisien aliran (C) dapat diestimasikan berdasarkan pengalihragaman hujan menjadi aliran jika memiliki pasangan data hujan jam-jaman dan hidrograf aliran.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Penentuan nilai konstanta (m) Mononobe dilakukan dengan cara mengubah hujan harian menjadi hujan jam-jaman menggunakan metode Mononobe dan ABM. Perhitungan dilakukan dengan mengubah-ubah nilai konstanta (m) Mononobe. Selanjutnya dilakukan kalibrasi koefisien (C) dan konstanta (m) Mononobe pada pengalihragaman hujan menjadi aliran. Tingkat kesalahan yang diterapkan sebesar 10-20% (Sofyan, 1995). Hidrograf aliran hasil terhitung dibandingkan dengan hidrograf aliran hasil pengamatan, jika hasil perbandingan nilainya tidak mendekati sama maka perhitungan diulangi dengan cara mencoba-coba mengubah nilai koefisien C dan konstanta (m) Mononobe sampai hasilnya mendekati sama.

Berdasarkan hasil kalibrasi konstanta (m) Mononobe untuk mengubah hujan harian menjadi hujan jam-jaman menunjukkan perbedaan selisih volume, debit puncak, dan waktu puncak yang sangat besar yaitu antara 21,54% sampai dengan 13876,95%. Untuk hasil kalibrasi koefisien C pada pengalihragaman hujan menjadi aliran menggunakan data ARR, perbedaan selisih volume, debit puncak, dan waktu puncak yaitu antara 24,67% sampai dengan 77,81%. Dan kalibrasi konstanta (m) Mononobe pada pengalihragaman hujan menjadi aliran menggunakan intensitas hujan Mononobe menunjukkan perbedaan selisih volume, debit puncak, dan waktu puncak yang sangat besar yaitu antara 33,33% sampai dengan 97,69%. Dari hasil penelitian tersebut, perbandingan antara perbedaan selisih volume, debit puncak, dan waktu puncak antara hasil obesrvasi dengan hasil analisis tidak bisa diterima karena menurut Sofyan (1995) dalam menetapkan bahwa kesalahan hidrograf banjir antara terukur dan terhitung sebesar 10-20% masih dapat diterima.

2.3 Analisis Curah Hujan untuk Pendugaan Debit Puncak dengan Metode Rasional

Andriansyah (2013) melakukan penelitian dengan objek studi kasus sub DAS Temon dan sub DAS Wuryantoro yang bertujuan untuk memperoleh pola distribusi hujan yang tepat sebagai pendugaan debit puncak aliran pada kawasan hulu sub suatu daerah aliran sungai. Hujan adalah komponen masukan penting dalam proses hidrologi. Karakteristik hujan diantaranya intensitas, durasi, kedalaman dan frekuensi. Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data curah hujan, data tata guna lahan dan luas DAS.

Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan harian di Sub DAS Temon dan Wuryantoro. Curah hujan harian di hitung dengan analisis frekuensi yang dimulai dengan menentukan curah hujan harian maksimum rata-rata. Curah hujan maksimum rata-rata digunakan untuk menghitung parameter statistik untuk memilih distribusi yang paling tepat di sub DAS Temon dan Wuryantoro. Intensitas hujan dihitung dengan menggunakan metode Mononobe berdasarkan kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 20 tahun dan 50 tahun.

Dari hasil perhitungan yang dilakukan diketahui bahwa distribusi yang cocok untuk Sub DAS Temon dan Wuryantoro adalah distribusi normal. Perkalian antara koefisien limpasan, intensitas curah hujan dan total luas pengaliran digunakan untuk memperoleh debit puncak dengan metode rasional. Dengan metode rasional dihasilkan debit puncak untuk periode ulang 2, 5, 10, 20 dan 50 tahun di sub DAS Temon masing – masing sebesar 125,262 m³/detik, 150,963 m³/detik, 164,426 m³/detik, 175,440 m³/detik dan untuk sub DAS Wuryantoro masing – masing sebesar 60,886 m³/detik, 78,189 m³/detik, 87,209 m³/detik, 94,558 m³/detik, 102,993 m³/detik.

2.4 Perbandingan Penelitian Yang Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Perbedaan dari penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Yang Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

No	Judul Penelitian	Penelitian Terdahulu	Penelitian Akan Dilakukan
1	Pola Distribusi Hujan Jam-Jaman di Sub DAS Alang (Nurhidayah, 2010)	<p>-Penelitian ini dilakukan dengan lingkup yang lebih kecil (Sub DAS)</p> <p>-Analisis pola distribusi hujan menggunakan metode empiris <i>modified mononobe</i> dan <i>triangular hyetograph method</i></p> <p>-Sebelum analisis pola distribusi hujan, data hujan terlebih dahulu diuji kepengangannya dengan menggunakan metode RAPS (<i>Rescaled Adjusted Partial Sums</i>)</p>	<p>-Penelitian ini dilakukan pada DAS progo</p> <p>-Analisis pola distribusi hujan menggunakan metode empiris <i>modified mononobe</i> dan metode ABM</p> <p>-Tidak dilakukan uji kepengangan data hujan, data hujan langsung dianalisis dengan mengelompokkan data hujan terlebih dahulu berdasar durasi yang ditentukan.</p>

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Yang Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

No	Judul Penelitian	Penelitian Terdahulu	Penelitian Akan Dilakukan
2	Transformasi Hujan Harian Ke Hujan Jam-Jaman Menggunakan Metode Mononobe dan Pengalihragaman Hujan Aliran (Studi Kasus di DAS Tirtomoyo) (Rahmani, 2015)	-Penelitian ini lebih terkonsentrasi untuk mentransformasi hujan harian ke hujan jam-jaman dengan menggunakan metode empiris Mononobe dan ABM dengan mengkalibrasi nilai koefisien (C) dan konstanta mononobe (m) pada saat analisis pengalihragaman hujan aliran	-Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis pola distribusi hujan empiris yang terjadi dan akan dibandingkan dengan pola distribusi hujan observasi, kesamaan dengan penelitian terdahulu adalah penggunaan metode mononobe untuk menghitung pola distribusi hujan.
3	Pola Distribusi Hujan Jam-Jaman di sub DAS Keduang (Agustin, 2010)	-Penelitian ini dilakukan dengan lingkup yang lebih kecil (Sub DAS) -Analisis pola distribusi hujan menggunakan metode empiris <i>modified mononobe</i> dan metode segitiga -Sebelum analisis pola distribusi hujan, data hujan terlebih dahulu diuji kepengangannya dengan menggunakan metode RAPS (<i>Rescaled Adjusted Partial Sums</i>)	-Penelitian ini dilakukan pada DAS progo -Analisis pola distribusi hujan menggunakan metode empiris <i>Modified Mononobe Method</i> dan <i>Alternating Block Method</i> . -Tidak dilakukan uji kepengangan data hujan, data hujan langsung dianalisis dengan mengelompokkan data hujan terlebih dahulu berdasar durasi yang ditetntukan.

**Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Yang Terdahulu Dengan
Penelitian Yang Akan Dilakukan**

No	Judul Penelitian	Penelitian Terdahulu	Penelitian Akan Dilakukan
4	Analisis Curah Hujan Untuk Pendugaan Debit Puncak Dengan Metode Rasional (Studi Kasus di Kawasan Hulu DAS Bengawan Solo, Jawa Tengah) (Andriansyah, 2013)	-Penelitian ini lebih terkonsentrasi untuk menghitung nilai dari debit puncak suatu sub DAS, namun sebelum menghitung nilai debit puncak terlebih dahulu dilakukan perhitungan hujan rancangan dari data hujan harian yang kemudian dianalisis debit puncaknya dengan menggunakan metode rasional	-Penelitian ini ditujukan untuk menghitung pola distribusi hujan yang terjadi, dengan terlebih dahulu menganalisis analisis frekuensi hujan rancangan yang terjadi yang kemudian dilanjutkan dengan perhitungan hujan rancangan yang terjadi menggunakan data hujan yang ada