

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bendungan adalah bangunan yang berupa urugan tanah, urugan batu, beton dan atau pasangan batu yang dibangun selain untuk menahan dan menampung air, dapat pula dibangun untuk penampung lumpur sehingga terbentuk waduk (Peraturan Pemerintah No. 37, 2010). Pada bendungan terdapat saluran pelimpah (*spillway*) yang termasuk kedalam salah satu bagian bangunan bendungan yang berfungsi sebagai pengendali banjir yang melimpaskan air ketika waduk kelebihan air dan ketika debit hujan yang terjadi cepat mengalir melalui *spillway* sehingga dapat menanggulangi bahaya *overtopping* terhadap beberapa jenis kelengkapan bangunan air. Saluran pelimpah (*spillway*) juga berfungsi sebagai tempat mengalirnya air yang nantinya akan diteruskan ke sungai hilir dari bendungan sehingga mencegah terjadinya banjir atau kerusakan pada bendungan dengan mengalirkan air ke jalur yang aman dan terkendali.

Bendungan Saguling merupakan salah satu dari tiga waduk yang membendung sungai Citarum dan terletak di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat, yang dibangun dari tahun 1980 sampai tahun 1986 dan secara geografis terletak pada koordinat $6^{\circ}54'45''\text{LS}$ dan $107^{\circ}21'58''\text{BT}$, umur bendungan dirancang adalah sekitar 60 tahun yaitu hingga tahun 2044 (Waskito et al., 2022). DAS Saguling memiliki luas sekitar 2.085 km^2 dengan fungsi utamanya sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA) sebesar 700MW ($4 \times 175\text{MW}$) (PT Indonesia Power, 2019).

Pelimpah Bendungan Saguling berupa pelimpah kombinasi antara pelimpah samping dengan pintu dan pelimpah samping tanpa pintu. Data teknis Pelimpah Bendungan Saguling pada pelimpah samping tanpa pintu memiliki lebar 62 meter sedangkan pelimpah samping dengan pintu memiliki tipe pintu sorong dengan jumlah pintu 3 buah dan elevasi mercu +634,7 meter. Bendungan ini memiliki fungsi *single purpose* yang bertujuan untuk PLTA dan mendukung sistem listrik Jawa-Bali, seiring perkembangan zaman banyak faktor yang mempengaruhi kapasitas daya tampung Waduk Saguling sehingga terjadinya pendangkalan waduk

akibat penumpukan sedimen karena adanya perubahan fungsi lahan hutan dan adanya degradasi lingkungan, proses eksploitasi sumber daya alam, baik di waduk itu sendiri maupun di Daerah Aliran Sungai (DAS)-nya. Kerusakan tersebut berbanding lurus dengan peningkatan pertumbuhan penduduk pada setiap tahunnya. Hal ini merupakan permasalahan di daerah hulu yang salah satunya akan mengakibatkan pendangkalan pada waduk sehingga secara tidak langsung dapat mempengaruhi besarnya debit puncak di Bendungan Saguling.

Debit air yang masuk (*inflow*) ke Bendungan Saguling berasal dari sub-DAS Citarum-Nanjung dan beberapa Sub-DAS anak sungai lokal sekitar waduk. Intensitas hujan yang terjadi akhir ini akan berdampak terhadap tingginya volume debit yang ditampung oleh waduk sehingga debit banjir menjadi semakin besar. Keadaan volume tampung waduk Saguling sudah mulai berkurang yang dikarenakan sedimentasi dari anak sungai dan kegiatan penggunaan lahan secara ilegal yang dilakukan pengembang. Hal ini dapat menyebabkan kemungkinan terjadinya *overtopping* di *Dam*. Oleh karenanya diperlukan suatu analisis hidrologi DAS Saguling sehingga dapat diketahui debit banjir maksimum yang terjadi dan pengaruhnya terhadap struktur bendungan Saguling (potensi *Overtopping*). (Ferdiansyah et al., 2020).

Keamanan terhadap tinggi jagaan pada Bendungan Saguling dipengaruhi oleh besarnya debit air yang ditampung oleh Waduk Saguling dari aliran Sungai Citarum Hulu. Tren Perubahan debit cenderung meningkat setiap tahunnya yang dipengaruhi oleh adanya peningkatan curah hujan dan perubahan tata guna lahan (Setiawan, 2021). Tinggi jagaan merupakan jarak vertikal dari puncak bendungan sampai elevasi muka air maksimum yang diperoleh dari hasil perhitungan banjir desain pelimpah. Penetapan tinggi jagaan yang tepat sangat penting untuk memastikan keamanan bendungan dan mengurangi risiko banjir di daerah hilir.

Dalam penelitian ini akan dilakukan evaluasi mengenai permasalahan teknis yang terjadi pada pembangunan kapasitas saluran pelimpah (*spillway*) di Bendungan Saguling. Perbandingan antara data *eksisting* dan bangkitan dalam evaluasi kapasitas *spillway* ini akan menghasilkan alur terencana yang sesuai dengan keadaan saat ini dan mengurangi kemungkinan terjadinya luapan dan tercapainya struktur saluran pelimpah yang memenuhi persyaratan teknis dalam hal

fungsionalitas dan stabilitas, sehingga permasalahan tersebutlah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian tentang “Evaluasi Kapasitas *Spillway* Bendungan Saguling Terhadap Tren Perubahan Debit Maksimum Di DAS Citarum”. Dalam penelitian ini data debit harian maksimum *eksisting* yang digunakan untuk analisis *flood routing* dibangkitkan dengan menggunakan metode *Thomas Fiering* (Thomas & Fiering, 1962). Analisis *Flood Routing* bertujuan untuk membandingkan antara elevasi muka air banjir maksimum terhadap elevasi puncak bendungan yang ada dan mengevaluasi keamanan tinggi jagaan Bendungan Saguling.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana prediksi debit bulanan maksimum yang terjadi pada DAS Citarum Hulu dari tahun 2016-2044?
2. Berapa debit banjir maksimum (*inflow*) pada waduk saguling berdasarkan debit bulanan maksimum tahun 2000-2044?
3. Bagaimana tren perubahan debit banjir maksimum di DAS Citarum?
4. Bagaimana kapasitas *spillway* bendungan saguling berdasarkan hasil pemodelan simulasi *flood routing*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Memprediksi debit bulanan maksimum yang terjadi pada DAS Citarum Hulu dari tahun 2016-2044 berdasarkan debit bulanan maksimum tahun 2000-2015 menggunakan metode *Thomas Fiering*.
2. Memprediksi debit banjir maksimum bangkitan (*inflow*) menggunakan metode *HSS Nakayasu* pada Waduk Saguling berdasarkan debit bulanan maksimum tahun 2000-2044.
3. Menyimpulkan hasil tren perubahan debit banjir maksimum berdasarkan data debit *eksisting* dan bangkitan.
4. Mengevaluasi keamanan tinggi jagaan waduk saguling berdasarkan hasil pemodelan simulasi *flood routing*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu diperolehnya debit banjir maksimum *eksisting* (*inflow*) dan debit banjir maksimum bangkitan (*inflow*), sehingga dapat dilakukan pemodelan *flood routing* untuk memprediksi bencana hidrometeorologi

dan performa kapasitas pelimpah (*Spillway*) Bendungan Saguling dapat dievaluasi ulang.

1.5 Batasan Masalah

1. Parameter yang digunakan adalah data debit bulanan maksimum *eksisting* dan bangkitan tanpa menggunakan data curah hujan harian untuk analisis *inflow*.
2. Prediksi debit bangkitan dilakukan sampai tahun 2044, mengikuti usia rencana guna waduk Saguling adalah 60 tahun.
3. Lokasi penelitian dilakukan di Bendungan Saguling meliputi Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum Hulu.
4. Analisis sedimentasi tidak dilakukan dalam perhitungan.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan tentang beberapa teori dasar yang digunakan sebagai pedoman dalam analisa dan pembahasan masalah.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang lokasi, metode yang digunakan dan langkah – langkah dalam penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dan pembahasan dari analisis kenaikan debit maksimum dan prediksi bahaya hidrometeorologi dengan menggunakan analisis *Flood Routing*.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran dari hasil analisis peningkatan debit maksimum serta hasil simulasi *Flood Routing* pada Bendungan Saguling.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN