

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Banjir Menggunakan Software HEC-RAS 4.1

Wigati dan Sudarsono (2016) membahas tentang Analisis Banjir Menggunakan Software HEC-RAS 4.1 (Studi Kasus sub DAS Cisimeut hilir HM 0+00 sampai dengan HM 69+00). Menurut informasi yang didapat dari BPBD Lebak, banjir yang terjadi di Sungai Cisimeut ini terjadi pada STA 00-69 yaitu pada Cisimeut Leui Damar. Banjir diakibatkan oleh perubahan kondisi di wilayah sungai, perubahan tata guna lahan dan pertumbuhan penduduk membuat sungai tidak berfungsi optimal sebagaimana mestinya. Banjir di wilayah Banten yang terjadi telah menimbulkan dampak yang merugikan masyarakat. Banjir juga dapat merusak bangunan, lahan pertanian, sarana dan prasarana, lingkungan hidup, serta merusak tata kehidupan masyarakat di wilayah Banten khususnya Sub DAS Cisimeut.

Metode yang digunakan dalam menganalisis data pada penelitian ini yaitu data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dalam perhitungan yang ada, salah satunya menggunakan hidrograf satuan sintetis *Snyder*. Analisa banjir dan penanggulangan banjir penulis menggunakan aplikasi HEC-RAS 4.1.

Hasil dari perhitungan serta analisis menggunakan aplikasi HEC-RAS 4.1, diketahui bahwa luapan air di sungai Cisimeut terjadi karena adanya debit banjir yang besar dari hulu, tanpa disertai upaya pengendalian. Berdasarkan analisis hidrolika yang dilakukan, dapat diketahui bahwa kapasitas sungai Cisimeut pada kondisi eksisting tidak mampu mengalirkan debit banjir rencana, sehingga diperlukan upaya pengendalian banjir. Meskipun debit berkurang, tetapi masih terjadi luapan air di beberapa bagian penampang sungai. Oleh karena itu menurut penulis diperlukan perbaikan penampang sungai dan peninggian tanggul untuk menambah kapasitas sungai, sehingga luapan dapat teratasi. Setelah dilakukan normalisasi sungai dan peninggian tanggul, penurunan muka air terjadi rata-rata sebesar 1,71% dan penurunan debit terjadi rata-rata sebesar 3,88%, sehingga dapat

disimpulkan bahwa sungai Cisimeut mampu menampung debit banjir dengan kala ulang 50 tahun.

2.2 Perencanaan Pengendalian Banjir Batang Jelamu

Pratama (2016) membahas tentang Perencanaan Pengendalian Banjir Batang Jelamu Kabupaten Pesisir Selatan. Banjir dan kerusakan yang diakibatkannya adalah permasalahan yang sering melanda daerah pemukiman yang masuk dalam daerah penguasaan sungai. Banjir yang terjadi pada tanggal 23 Januari 2015 turut memperparah kondisi sungai-sungai yang sudah mempunyai potensi kerusakan sungai, termasuk sungai Batang Jalamu. Akibat sering terjadi banjir di kawasan Batang Jelamu, menimbulkan banyak sekali kerugian baik mental, material dan juga mengakibatkan terputusnya transportasi Padang menuju Kambang selama terjadi banjir dengan kedalaman 0,3 m – 1 m. Berdasarkan pada kondisi diatas masalah ini diangkat sebagai bahan untuk pembuatan tugas akhir.

Untuk mendapatkan curah hujan merata digunakan metode Thiessen dari 3 stasiun hujan. Sedangkan perhitungan curah hujan rencana penulis menggunakan metode Distribusi Gumbel, Distribusi Normal, Log Person Type III, dan Log Normal. Pengujian data penulis menggunakan metode Chi-Kuadrat dan Smirnov. Perhitungan debit rencana periode 5 tahunan penulis menggunakan metode Melchior.

Dari proses analisis hingga perhitungan, didapat hasil dengan tinggi muka air banjir 3,35 m terjadi air balik (*Back Water*) sejauh 1,293 m dari hilir sungai. Dari hasil itu dapat penulis simpulkan bahwa air balik (*Back Water*) tidak mempengaruhi banjir yang terjadi, karena jarak antara hilir dengan lokasi yang sering terjadi banjir relatif sangat jauh. Penulis merencanakan dimensi penampang berbentuk trapesium tanggal sesuai dengan debit banjir rencana yaitu debit banjir rencana kala ulang 5 tahun sebesar $358,62 \text{ m}^3/\text{det}^*$. Perbaikan kapasitas tamping sungai Batang Jelamu yaitu dengan melakukan analisa debit dan merencanakan dimensi penampang sungai, maka didapat $b = 20 \text{ m}$, $B = 28,4 \text{ m}$, serta $T = 4,2 \text{ m}$.

2.3 Sistem Pengendalian Banjir Kali Juana

Istiarto (2007) membahas tentang Sistem Pengendalian Banjir Kali Juana. Kondisi topografi DAS Kali Juana terdiri dari kemiringan yang cukup besar, sedang dan sangat landai. Kemiringan yang cukup besar (lebih dari 40°, dapat terjadi di lereng Gunung Muria dan Pegunungan Kapur Utara), kemiringan sedang di pertengahan anak sungai Juana, sedangkan kemiringan yang sangat landai terdapat dekat pertemuan anak-anak sungai tersebut ke kali Juana. Dari catatan banjir di lapangan disimpulkan bahwa pasti setiap tahun terjadi limpasan ke kali Juana, dan terjadi genangan di beberapa daerah. Banjir terbesar dalam 15 tahun terakhir terjadi pada tahun 2002, dengan genangan di sepanjang kali Juana dengan luas 11.600 ha. Dari genangan tersebut terdapat 3.600 ha genangan banjir dengan lama genangan 2 bulan sampai 3 bulan. Tujuan dari penelitian yang penulis lakukan ingin meneliti beberapa alternatif sistem pengendalian banjir kali Juana yang mungkin dilakukan.

Dari hasil analisis perancangan banjir berdasarkan dengan *Summary of Flood Control Criteria and Guidelines (WSTCF 1993)* ditetapkan bahwa untuk pengendalian banjir kali Juana (asli) memakai debit banjir dengan kala ulang 25 tahun. Akan tetapi dengan kompleksnya anak-anak sungai Juana, yang berjumlah 26 sungai dan saluran drain, maka ditetapkan bahwa debit perancangan anak-anak sungai Juana adalah debit dengan kala ulang 2 tahun. Hasil analisis banjir dengan kala ulang 2 tahun tersebut menggunakan transformasi hujan aliran hidrograf satuan sintetik Gama I dan distribusi hujan jam-jaman menurut rumus Monobe.

Dari hasil analisis pengendalian banjir di kali Juana, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Banjir di kali Juana disebabkan karena curah hujan yang tinggi di kala ulang 2 tahun sebesar 137 mm/hr, kemiringan sungai yang sangat kecil (0,000005 – 0,00008), besarnya banjir di anak-anak sungai Juana dan topografi yang rendah bahkan sangat datar.
2. Sistem pengendalian banjir kali Juana yang paling baik dari 3 alternatif yang diajukan adalah dengan normalisasi sungai, tanggul dan kolam retensi banjir.
3. Perlu program normalisasi yang kontinyu di kali Juana, karena tingkat sedimentasinya yang cukup besar.

Untuk pengendalian banjir kali Juana selain dari sisi hidraulika (cara struktur) juga perlu segera dilakukan perbaikan lingkungan DAS di anak-anak kali Juana sehingga besaran banjir dapat direduksi.

2.4 Persamaan Dan Perbedaan Dengan Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini terdapat persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu. Rangkuman penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

Penelitian Terdahulu			Penelitian yang akan Dilakukan
Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Tujuan, Metode, dan Hasil	
Wigati dan Sudarsono (2016)	Analisis Banjir Menggunakan HEC-RAS 4.1	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya banjir yang ada di Kecamatan Lebak dan memberikan solusi dari permasalahan banjir dan mengetahui mampu atau tidaknya kondisi segmen DAS Cisimeut Hilir menampung debit aliran sungai dengan kala ulang 50 tahun. Metode yang penulis gunakan yaitu data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dalam perhtingan yang ada, salah satunya menggunakan hidrograf satuan <i>synthesis Snyder</i> , kemudian dilakukan analisis hidraulika menggunakan HEC-RAS. Berdasarkan analisa yang dilakukan penulis dapat diketahui bahwa sungai Cisimeut tidak dapat mengalirkan debit rencana sehingga perlu diadakan pengendalian banjir.	Pada penelitian yang akan dilakukan studi kasus yang diteliti adalah sungai Cirasea yang terletak di provinsi Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan bantuan <i>software</i> HEC-RAS 4.1 untuk mendapatkan elevasi banjir yang terjadi.
Pratama dan Farni (2016)	Perencanaan Pengendalian Banjir Batang Jelamu	Penelitian ini bertujuan untuk menemukan alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi atau setidaknya mengurangi kerugian yang ditimbulkan akibat banjir. Untuk mendapatkan curah hujan rerata penulis menggunakan metode Thiessen dari 3 stasiun hujan. Sedangkan perhitungan curah hujan rencana penulis menggunakan 4 metode distribusi. Perhitungan debit rencana periode 5 tahunan penulis menggunakan metode Melchior. Perbaikan kapasitas tampang sungai Batang Jelamu yaitu dengan melakukan Analisa debit dan merencanakan dimensi penampang sungai, maka didapat $b = 20$ m, $B = 28,4$ m, serta $T = 4,2$ m.	
Istiarto dan Wibowo (2007)	Sistem Pengendalian Banjir Kali Juana	Tujuan dari penelitian yang penulis lakukan ingin meneliti beberapa alternatif sistem pengendalian banjir kali Juana yang mungkin dilakukan. Pada penelitian ini penulis menggunakan kala ulang 25 tahun. Akan tetapi dengan kompleksnya anak-anak sungai Juana, yang berjumlah 26 sungai dan saluran drain, maka ditetapkan bahwa debit perancangan anak-anak sungai Juna adalah debit dengan kala ulang 2 tahun. Dari hasil analisis pengendalian banjir di kali Juana, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pengendalian banjir kali Juana yang paling baik dari 3 alternatif yang diajukan adalah dengan normalisasi sungai, tanggul dan kolam retensi banjir.	