

PENGELOLAAN BANJIR DAN KEKERINGAN DI WILAYAH SUNGAI JRATUNSELUNA

Suseno Darsono¹, Indra Bangun², Ratih Pujiastuti¹, dan Suis Ogeswartomal¹

¹ Pusat Studi Bencana LPPM UNDIP

² Balai Besar Wilayah Sungai Jratunseluna

Intisari

Tulisan ini membahas berbagai upaya dalam mengelola Sumber Daya Air (SDA) Wilayah Sungai (WS) Jratunseluna guna menanggulangi permasalahan banjir dan kekeringan yang ada di WS Jratunseluna. Pengelolaan sumber daya air harus direncanakan dan dilaksanakan secara terintegrasi di dalam suatu wilayah sungai sejalan dengan aturan yang ada pada UU. No. 7, Tahun 2004 berupa konservasi SDA, pendayagunaan SDA, pengendalian daya rusak air, sistem informasi dan peran serta masyarakat. Berbagai rencana upaya fisik dan non-fisik yang direncanakan guna menanggulangi permasalahan banjir dan kekeringan yang ada di WS Jratunseluna berupa konservasi lahan, pembangunan waduk, peningkatan kapasitas pengaliran sungai, penyusunan sistem informasi dan peningkatan peran serta masyarakat dalam kegiatan pengelolaan SDA. Kegiatan konservasi merupakan upaya penanggulangan banjir dan kekeringan yang melestarikan lingkungan tetapi butuh waktu lama untuk mendapatkan manfaatnya. Sebelum manfaat konservasi SDA belum bekerja optimal maka masalah banjir dan kekeringan perlu ditanggulangi dengan pembangunan waduk dan embung, peningkatan dan pemeliharaan sungai serta peningkatan kinerja sistem air baku maupun jaringan irigasi. Teknik pengambilan keputusan suatu sistem pengelolaan (*management*) yang mutakhir perlu ditunjang dengan sistem informasi data dasar yang lengkap. Sistem data dasar canggih dan lengkap yang online serta spasial perlu dikembangkan. Peran serta masyarakat perlu di tingkatkan agar semua rencana pengelolaan banjir dan kekeringan di WS Jratunseluna dapat maksimal kinerjanya. Di era demokrasi Indonesia, semua upaya pengelolaan demokrasi tidak akan maksimal manfaatnya tanpa peran serta masyarakat mulai proses perencanaan, pembangunan sampai proses operasi dan pemeliharaan.

Kata kunci: Pengelolaan SDA, Penanggulangan Banjir, Penanggulangan Kekeringan

LATAR BELAKANG

Banjir dan kekurangan air (kekeringan) merupakan masalah utama pengelolaan Sumber Daya Air di Wilayah Sungai (WS) Jratunseluna. Tulisan ini akan menjelaskan hasil kajian pengelolaan Sumber Daya Air (SDA) untuk menanggulangi permasalahan yang ada dalam waktu dua puluh tahun mendatang. WS Jratunseluna

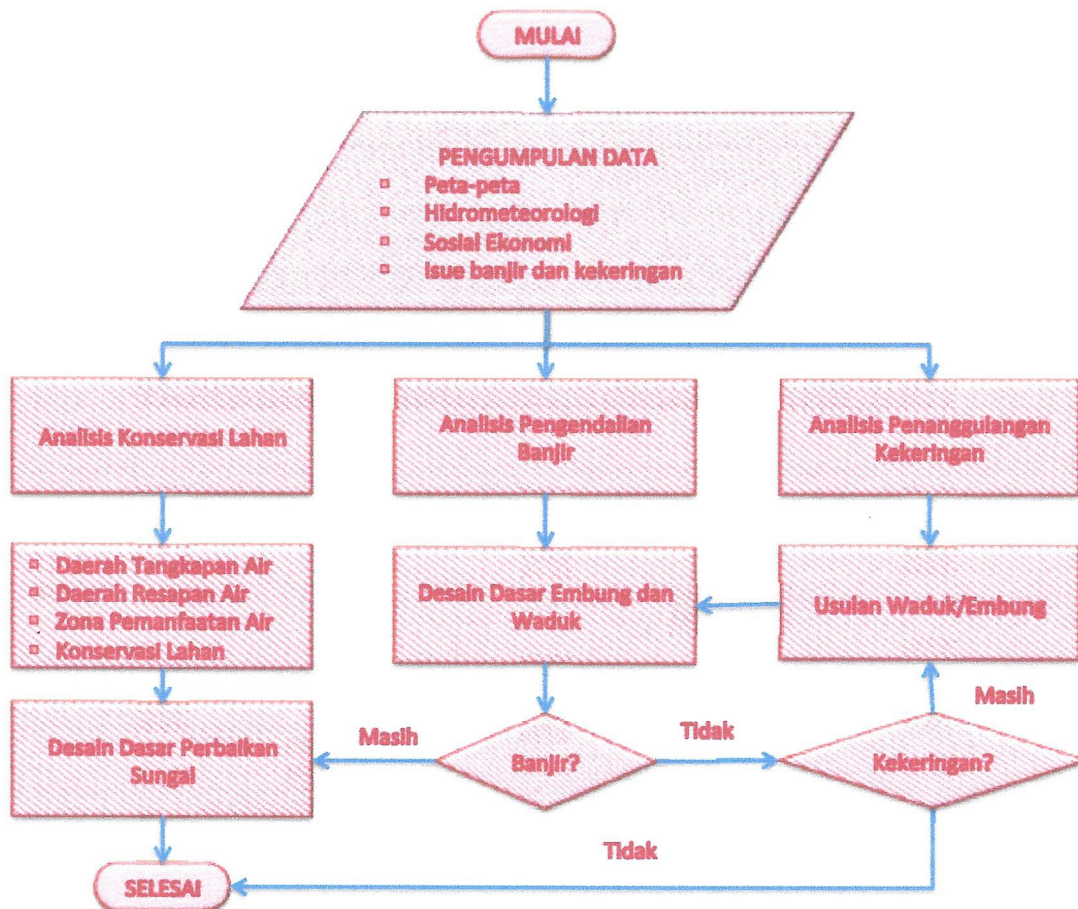
termasuk di dalam sebagian wilayah administrasi provinsi Jawa Tengah. Peningkatan aktivitas “perdagangan dan industri”, menyebabkan peningkatan jumlah penduduk yang cukup tinggi dan berakibat berubahnya tataguna lahan yang dampaknya peningkatan lahan impervious. Peningkatan lahan impervious akibat pembangunan di wilayah sungai menyebabkan meningkatnya masalah banjir karena berkurangnya daerah peresapan air hujan, selain itu dapat menyebabkan potensi masalah kekeringan.

Wilayah Sungai Jratunseluna mempunyai potensi yang cukup besar sebagai sumber air baku dengan upaya konservasi SDA. Pengawetan air hujan yang turun di WS Jratunseluna dapat dilaksanakan dengan membangun beberapa waduk dan embung yang dapat dijadikan sumber air baku dan sumber air irigasi. Pembangunan waduk dan embung ini juga merupakan upaya fisik dalam menurunkan besarnya puncak banjir dari sungai-sungai yang ada di Wilayah Sungai Jratunseluna. Konservasi lahan perlu dikaji untuk mengurangi dampak negatif dari sedimentasi yang terjadi di waduk dan sungai-sungainya yang akibatnya mengurangi umur manfaatnya. Maksud utama dari tulisan ini adalah mengkaji dan mengevaluasi upaya pengelolaan SDA WS Jratunseluna agar bermanfaat bagi Provinsi Jawa Tengah dapat maksimal.

Konservasi lahan, pengawetan air saat musim hujan dengan membangun waduk-waduk dan embung-embung, perbaikan/rehabilitasi jaringan irigasi akan menambah efisiensi pemanfaatan air baku. Peningkatan kapasitas angkut debit banjir dari sungai-sungai perlu dikaji. Tujuan dari konservasi lahan adalah mengoptimalkan peresapan air hujan kedalam tanah guna meminimalkan aliran permukaan serta memaksimalkan tampungan air tanah. Selain hal tersebut konservasi lahan akan bermanfaat pula untuk menurunkan tingkat erosi sampai terjadi keseimbangan antara kehilangan tanah dan pembentukan “*Solum*” tanah. Pengaturan kemiringan dasar sungai dengan dam pengendali sedimen (*Check Dam*) juga diperlukan guna ngurangi tingkat angkutan sedimen dan juga dapat menurunkan puncak banjir untuk sungai yang kemiringannya curam (Langlang dan Susilawati, 2013).

METODOLOGI STUDI

Studi pengelolaan SDA WS Jratunseluna di dalam menanggulangi masalah banjir dan kekeringan yang terjadi agar periode perulangan lebih panjang dan dampaknya lebih kecil dilaksanakan model matematis dan sistim informasi geografis. Berikut ini adalah bagan alir yang menunjukkan tahapan analisis yang dilakukan.



Gambar 1. Bagan Alir Tahapan Studi Pengelolaan WS Jratunseluna

PENGUMPULAN DATA

Tahap awal pelaksanaan studi ini adalah pengumpulan data dari berbagai pemangku kepentingan yang terkait dengan pengelolaan SDA WS Jratunseluna. Peta Topografi (Rupa Bumi), Geologi dan Patahan, Jenis Tanah, Penggunaan Lahan, RTRW merupakan peta-peta yang diperlukan dalam analisis pada studi ini. Data hidrometeorologi yang berupa data hujan, debit sungai, temperatur udara, kecepatan angin dan evaporasi. Terkait dengan kebutuhan air dikumpulkan pula data Sistem Irigasi dan Pola Tanam yang ada. Data sosial ekonomi dikumpulkan pula dari BPS, PDAM dan dinas terkait lainnya.

ANALISIS PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR

1. Analisis Konservasi Lahan

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat erosi dan menentukan upaya konservasi lahan (Asdak, 2002). Pemodelan analisis erosi lahan dilakukan model USLE dengan menggunakan perangkat lunak GIS dalam melakukan pemodelan spasial. Perkiraan jumlah tanah hilang maksimum diperhitungkan dengan menggunakan formula USLE (modifikasi) yaitu :

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Dimana :

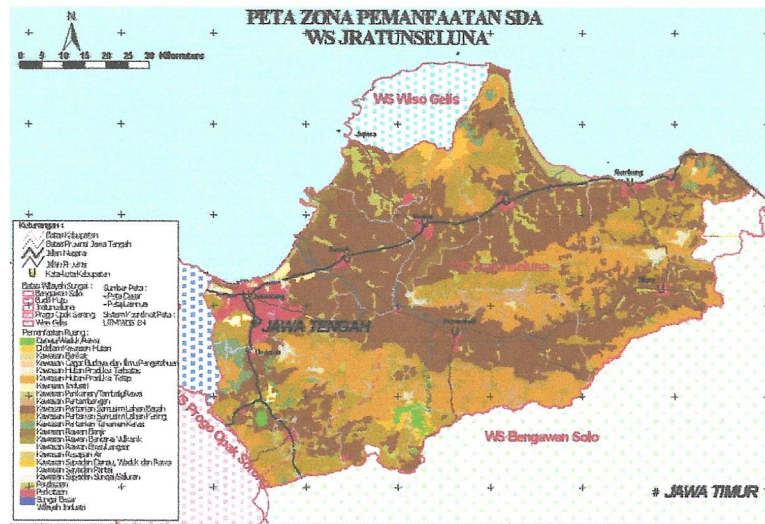
- A : jumlah tanah hilang rata-rata per tahun (t/ha/tahun)
- R : indeks daya erosi hujan (erosivitas hujan)
- K : indeks kepekaan tanah terhadap erosi (erodibilitas tanah)
- L : faktor panjang lereng
- S : faktor kecuraman lereng
- C : faktor tanaman (vegetasi)
- P : faktor usaha-usaha pencegahan erosi

Peta daerah erosi, peta daerah konservasi, peta daerah tangkapan dan peta daerah resapan air merupakan hasil kajian konservasi lahan spasial dari WS Jratunseluna.

Peta penetapan zona pemanfaatan sumber air dilakukan dengan memperhatikan prinsip:

- a. Meminimalkan dampak negatif terhadap kelestarian sumber daya air;
- b. Meminimalkan potensi konflik kepentingan antar jenis pemanfaatan;
- c. Keseimbangan fungsi lindung dan budidaya;
- d. Memperhatikan kesesuaian pemanfaatan sumber daya air dengan fungsi kawasan; dan/atau
- e. Memperhatikan kondisi sosial budaya dan hak ulayat masyarakat hukum adat yang berkaitan dengan sumber daya air.

Penyusunan zona pemanfaatan sumber air dilakukan dengan analisa tumpang susun spasial berdasarkan peta-peta penggunaan lahan yang ada, kesesuaian lahan dan kemampuan lahan, daerah resapan air, daerah tangkapan air dan ketersediaan sumber air di dapatlah peta zona pemanfaatan sumber air WS Jratunseluna untuk melestarikan pemanfaatan sumber air yang maksimal.



Gambar 2. Peta Zona Pemanfaatan SDA WS Jratunseluna

2. Analisis Pengendalian Banjir

Konsep pengendalian banjir sebaiknya menerapkan konsep pengendalian banjir yang berkelanjutan, bukan hanya pembangunan infrastruktur pengendali banjir (Sastrodihardjo, 2012). Pemodelan hidrograf banjir dilakukan guna menganalisis besarnya banjir termasuk besarnya pengurangan puncak banjir akibat pembangunan waduk dan embung di seluruh wilayah sungai Jratunseluna dan konservasi daerah aliran sungai. HEC-HMS merupakan perangkat lunak untuk menghitung hidrograf banjir DAS, termasuk penelusuran banjir sungai dan waduk-waduk.

3. Analisis Penanggulangan Kekeringan

Simulasi pengelolaan Wilayah Sungai Jratunseluna menggunakan teknik neraca air, yaitu perangkat lunak Ribasim untuk mengoptimalkan pendayagunaan Sumber Daya Air. Analisa ini bertujuan untuk membentuk hubungan antara hidrologi, prasarana dan kebutuhan air. Sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya perekonomian dan industri, maka semakin meningkat pula kebutuhan akan air untuk berbagai keperluan (terutama air untuk keperluan domestik, perkotaan, industri, irigasi, listrik, wisata dan lingkungan). Dilain pihak ketersediaan air jumlahnya tetap sehingga ada *conflict of interest* dalam pemakaian air. Pengaturan dalam pengelolaan sumber daya air di wilayah sungai merupakan suatu proses perencanaan yang dilakukan secara spasial dan temporal yang sangat kompleks, dan melibatkan berbagai aspek teknis, sosial dan ekonomi dalam penyediaan air baku untuk rumah-tangga, irigasi, perkotaan dan industri.

Prasarana Sumber Daya Air yang ada saat ini dan potensi pengembangannya dimasa datang, pada model RIBASIM dapat digambarkan sebagai suatu jejaring. Sistem jejaring ini dapat menggambarkan interaksi dan distribusi air yang ada di dalam suatu Wilayah Sungai.

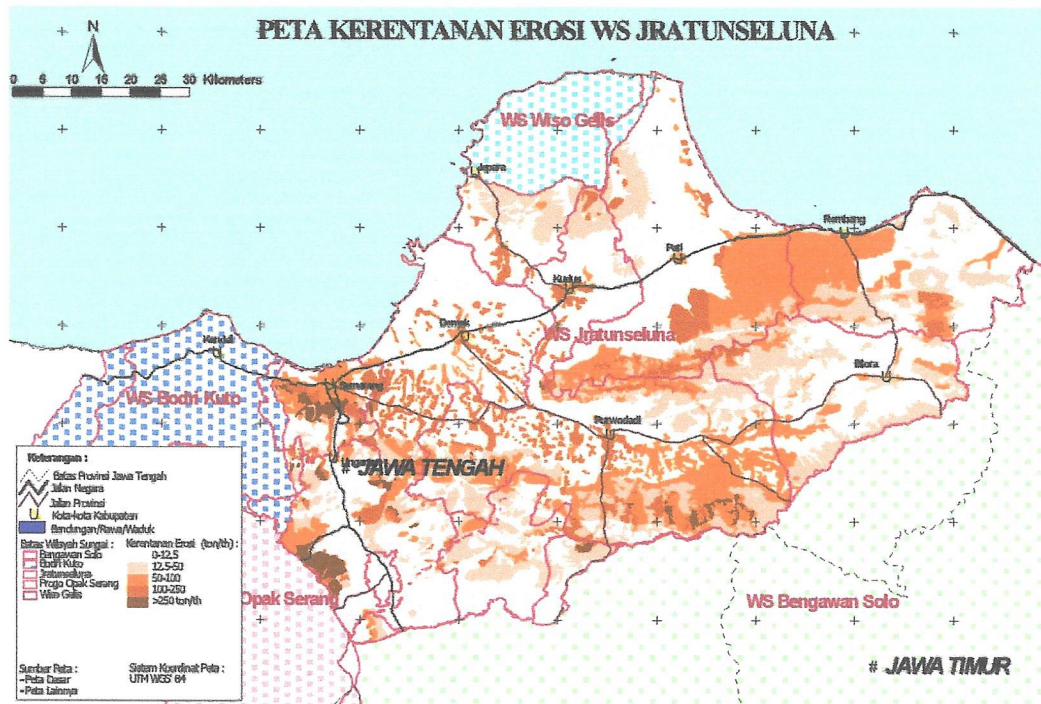
HASIL STUDI DAN PEMBAHASAN

1. Konservasi Lahan

Hasil dari analisis peta kerentanan erosi di WS Jratunseluna untuk kondisi eksisting dan kondisi sesudah dilakukan upaya konservasi di WS Jratunseluna dapat dilihat pada Tabel 1, dan Gambar 3.

Tabel 1. Besaran Tingkat Erosi Sebelum dan Sesudah dilaksanakan Konservasi

DAS	TINGKAT EROSI DALAM (mm/th)	
	Sebelum Konservasi	Sesudah Konservasi
GARANG	18.5	3.1
BABON	10.3	1.2
BKT	15.3	1.6
DOLOG	6.2	1.1
JRAGUNG	6.5	2.9
TUNTANG	8.4	1.7
SERANG-LUSI	4.3	0.4
JUWANA	4.9	0.6
LASEM	3.5	3.2



Gambar 3. Peta Kerentanan Erosi WS Jratunseluna

Hasil pengukuran sedimentasi sungai menunjukkan kapasitas pengaliran sungai akan menurun terus akibat adanya pengendapan dari hasil erosi lahan. Hasil analisis sedimen yang menggunakan data debit jam-jaman dengan persamaan garis liku sedimen didapatkan jumlah sedimen layang tahunan yang terangkut setiap tahun adalah seperti berikut;

- Tahun 2005 angkutan sedimen layang yang terangkut 27,961 m³
- Tahun 2006 angkutan sedimen layang yang terangkut 226,946 m³
- Tahun 2007 angkutan sedimen layang yang terangkut 58,033 m³
- Tahun 2008 angkutan sedimen layang yang terangkut 553,631 m³
- Tahun 2009 angkutan sedimen layang yang terangkut 61,513 m³
- Tahun 2010 angkutan sedimen layang yang terangkut 277,973 m³
- Tahun 2011 angkutan sedimen layang yang terangkut (s/d 18 Sept 2011): 105,338 m³

Volume sedimentasi yang terjadi tahun 2010 di sepanjang sungai Banjir Kanal Barat dihitung menggunakan gambar penampang lintang adalah 238,080 m³. Volume sedimentasi yang diendapkan di sepanjang sungai Banjir Kanal Barat (BKB) hampir sama besar dengan volume angkutan sedimen layang di tahun 2010 (Pusat Studi Bencana, 2013, Darsono, S., dkk., 2013).

Untuk mempertahankan kapasitas pengaliran sungai sebagai upaya pengendalian bencana banjir, perlu adanya pemeliharaan dan rehabilitasi sungai secara berkala bersamaan dengan upaya konservasi lahan untuk menurunkan tingkat erosi.

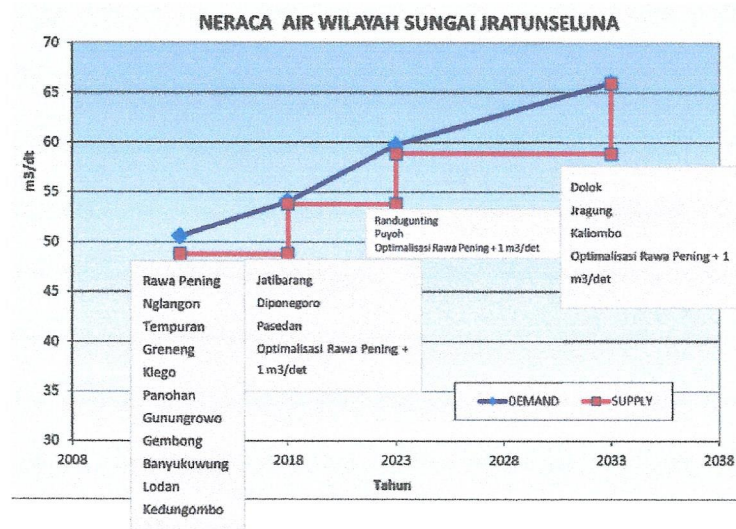
2. Neraca Air

Kajian yang dilakukan adalah pemodelan simulasi operasi waduk untuk mengkaji neraca air dari pembangunan waduk-waduk dan embung-embung dalam hal sebagai upaya pengawetan air (Yeh, W., 1985). RIBASIM merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk simulasi operasi waduk dan embung termasuk kajian neraca air dari wilayah sungai Jratunseluna.



Gambar 4. Lokasi Rencana Waduk-Waduk dan Embung-Embung

Analisis neraca air dilakukan untuk mengetahui manfaat pembangunan waduk dan embung dalam memenuhi kebutuhan air di WS Jratunseluna. Hasil analisis model ribasim untuk masa mendatang dengan berdasar pembangunan waduk dan embung yang bertahap dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Hasil Analisis Neraca Air Akibat Pembangunan Waduk dan Embung

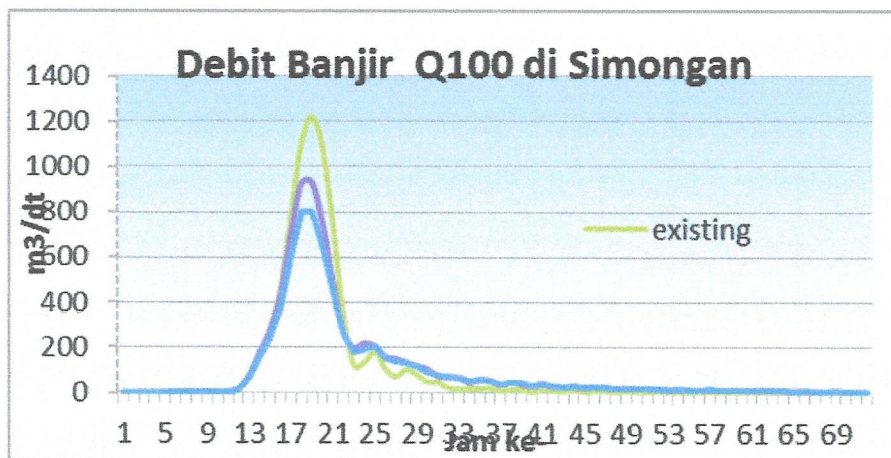
3. Pengendalian Banjir

Empat puluh delapan waduk dan embung didapatkan sebagai potensi lokasi pengawetan air yang dapat memenuhi kebutuhan air baku wilayah selama duapuluh tahun mendatang, juga dapat menurunkan pucak banjir. Air banjir yang telah tereduksi dengan waduk-waduk dan embung-embung perlu di alirkan kelaut melalui sungai-sungai yang ada dan perlu ditingkatkan kapasitas pengalirannya.

Tabel 3. Debit Banjir di Berbagai Sungai di WS Jratunseluna Kondisi Existing, dengan Waduk Rencana dan dengan Konservasi Vegetatif

SUNGAI	DEBIT Q25 (M3/DT)			DEBIT Q 100 (M3/DT)		
	Tanpa Waduk	Dengan Waduk	Dengan Waduk dan Konservasi	Tanpa Waduk	Dengan Waduk	Dengan Waduk dan Konservasi
S. GARANG (BD. SIMONGAN)	982.6	754.4	642.8	1220.7	932.1	802.7
S. BABON (BD. PUCANGGADING)	332.7	199.6	193.4	415.2	372.6	363.2
S. JRAGUNG (BD. JRAGUNG)	424.4	180.8	55.3	526.2	192.3	56.8
S. TUNTANG (BD. GLAPAN)	991.5	112.7	47.8	1270	112.7	47.8
S. SERANG-LUSI (BD. KLAMBU)	957.4	827.9	771.8	1229.6	1182.7	1086.4

Gambar 6. di bawah ini adalah contoh hydrograf debit banjir di sungai Banjir Kanal Barat kota Semarang hasil analisis model HEC-HMS, yang dipengaruhi oleh pembangunan waduk Jatibarang dan konservasi vegetatif.



Gambar 6. Hydrograph Banjir Q_{100} di Bd. Simongan Sungai Garang

Penampang sungai Banjir Kanal Barat (BKB) harus dipelihara dan rehabilitasi secara periodik agar kemampuan pengaliran dari sungai BKB akan tetap sama seperti debit rencana. Sedang yang dimaksud dengan debit rencana disini adalah debit sungai BKB dengan periode ulang 50 tahun, tetapi tinggi puncak banjir berkurang akibat adanya peredaman dari waduk Jatibarang (Darsono, dkk., 2013).

Peran serta masyarakat perlu di tingkatkan agar semua rencana pengelolaan banjir dan kekeringan di WS Jratunseluna dapat maksimal kinerjanya. Di era demokrasi Indonesia, semua upaya pengelolaan demokrasi tidak akan maksimal manfaatnya tanpa peran serta masyarakat mulai proses perencanaan, pembangunan sampai proses operasi dan pemeliharaan. Pengelolaan polder Banger oleh organisasi masyarakat BPPB SIMA, merupakan pilot proyek pengoperasian dan pemeliharaan sistim polder yang berbasis masyarakat (Darsono , S., Mestika, 2011).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Hasil kajian atau studi pengelolaan Sumber Daya Air di WS Jratunseluna dapat menyimpulkan bahwa upaya konservasi lahan, pembangunan waduk dan embung termasuk perbaikan serta pemeliharaan sungai merupakan upaya yang tepat dalam meminimalkan bencana banjir dan kekeringan.

Rekomendasi

Pengelolaan infrastruktur SDA berbasis masyarakat perlu dikembangkan dan dijadikan model operasi dan pemeliharaan infrastruktur pengendalian banjir yang berbasis masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementrian Pekerjaan Umum atas data dan informasi yang digunakan dalam analisis dan pembahasan studi ini. Hasil studi ini diharap dapat bermanfaat sebagai salah satu acuan pada pengelolaan wilayah sungai Jratunseluna yang terpadu dan berwawasan lingkungan. Daftar

REFERENSI

- Asdak Chay, 2002. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Cetakan kedua, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Darsono, S., Baskoro, W.A., Pujiastuti, R., Lestari, F. M., Afifah, R.C, 2013, PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR DAS GARANG (BKB), Seminar Hathi Jawa Tengah.
- Darsono , S., Mestika , 2011. Peran Masyarakat Pada Pengelolaan Polder Banger . PIT HATHI 2011, Ambon.
- Langlang dan Susilowati. 2013. Perancangan Check Dam Pramuka Guna Mengatasi Sedimentasi di Banjir Kanal Barat. Semarang, Indonesia: Tugas Akhir JTS FT UNDIP.
- Sastrodihardjo, S,. 2012. Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh, PT. Mediatama Saptakarsa.
- Pusat Studi Bencana, 2013. Analisa Sedimentasi Kaligarang/Banjir Kanal Barat Semarang. LPPM Undip. Tidak dipublikasi.
- Yeh, W., 1985, Reservoir management and operations models: A state-of-the-art review, *Water Resources Research J.*, vol. 21(12), pp.1797-1818.