

PENANGANAN BENDUNG GUNTUR DENGAN KONSTRUKSI BENDUNG KARET BERPELINDUNG BAJA (*OBERMEYER CREST GATE*)

M. Afif Salim* dan Agus B Siswanto

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang
Jl. Pawiyatan Luhur, Bendan Duwur, Semarang 50236.

*Email: afifsalim@untagsmg.ac.id

Abstrak

Bendung Guntur berlokasi di Desa Guntur kecamatan Guntur kabupaten Demak dibangun pada tahun 1912-1914 pada masa pemerintahan Hindia Belanda yang merupakan Bendung Skot Balk dengan 10 buah pintu bendung gerak dengan lebar 2,50 m. Permasalahan Bendung Guntur adalah blocking di hulu bendung akibat sampah yang menutup aliran banjir pintu bendung dan sering terjadi penyempitan di hilir bendung, sehingga terjadi limpas yang mengakibatkan jebolnya tanggul, sedimentasi yang tinggi pada bendung Guntur menutup lubang pengaliran debit banjir. Bendung karet berpelindung baja dipilih sebagai konstruksi yang sesuai untuk mengatasi masalah bendung Guntur karena memiliki kelebihan pada musim kemarau dapat menaikkan air dan pada musim hujan dapat mengalirkan debit banjir, selain itu tahan terhadap cuaca, panas, ozon dan sinar UV. Metode yang digunakan adalah metode survey dari tahap persiapan sampai dengan tahap analisis data (identifikasi data teknis, permasalahan dan solusi penanganan).

Kata kunci : Bendung Guntur, Bendung Karet Berpelindung Baja

1. PENDAHULUAN

Permasalahan Bendung Guntur

Bendung Guntur berlokasi di Desa Guntur kecamatan Guntur kabupaten Demak dibangun pada tahun 1912-1914 pada masa pemerintahan Hindia Belanda yang merupakan Bendung Skot Balk dengan 10 buah lubang/pintu berupa Bendung Gerak dengan lebar pintu 2,50 m, pada 1974 oleh Proyek Jeratun Seluna (sekarang Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana) Bendung Guntur direhabilitasi dengan menaikkan mercu + 0,90 m dan mengganti putaran-putaran pintu dari putaran samping ke putaran muka. Pada 1982, 10 pintu tersebut diganti dengan pintu sorong kayu yang digerakkan dengan tenaga listrik. Tahun 2008 pintu sorong kayu diganti pintu baja dan menaikkan tinggi mercu + 0,48 m dengan harapan bisa melewati debit banjir dengan baik. Akibat terjadinya kerusakan dibagian hulu sungai dan kurangnya kesadaran penduduk yang bertempat tinggal disepanjang sungai dalam membuang sampah sisa hasil pertanian, serta sedimentasi yang luar biasa, maka pada Bendung Guntur terjadi blocking sampah serta sedimen (Gambar 1) yang mengakibatkan banjir dibagian hulu bendung melimpas dan membuat tanggul jebol.



Gambar 1. Sedimentasi Bendung Guntur ; Blocking sampah di Hulu Bendung Guntur (Dokumentasi Pribadi, 2018)

Tabel 1. Data Teknis Bendung Guntur

Bangunan	Panjang (m)
Lebar Bendung	29,60 m
Lebar Setiap Pintu	2,50 m (10 buah)
Lebar Pintu Intake Kanan	1,20 m (2 buah)
Lebar Pintu Intake Kiri	1,20 m (3 buah)
Lebar Pintu Pembilas Kanan	2,50 m (1 buah)
Lebar Pintu Pembilas Kiri	2,50 m (1 buah)
Tinggi Pintu Gerak	3,23 m

Sumber : Data Teknis Bendung Guntur
Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Jawa Tengah, 2017

Kurang optimalnya fungsi pintu pembilas Bendung Guntur akibat sedimentasi, pada saat banjir pintu gerak tertutup sampah sehingga menyebabkan aliran air banjir terhambat, hal ini mengakibatkan banjir/limpas dibagian hulu Bendung Guntur, permasalahan Bendung Guntur saat ini adalah sebagai berikut :

1. Terjadi blocking di Bendung Guntur yang disebabkan oleh sampah sisa hasil pertanian yang dibuang oleh masyarakat di badan sungai KB.1/ Sistem sungai Jragung, sehingga menutup aliran banjir pintu bendung.
2. Konstruksi bendung Guntur dengan 10 pintu yang memiliki lebar 2,50 m dengan balok pengikat, memudahkan sampah tersangkut sehingga sungai pada bagian hilir bendung terjadi penyempitan (lihat Tabel 1).
3. Konstruksi bendung Guntur dengan 11 pilar memudahkan sampah tersangkut sehingga terjadi limpasan jebolnya tanggul dibagian hulu bendung Guntur.
4. Kapasitas aliran pintu gerak bendung Guntur terganggu oleh sedimen, sehingga mengurangi/ menutup lubang pengaliran debit banjir, aliran dibawah pintu tertutup oleh sedimen sehingga mengurangi kapasitas pengaliran debit banjir dan memudahkan sampah tersangkut serta beberapa pintu air tidak dapat difungsikan secara optimal.
5. Setelah dilakukan perbaikan dan rehabilitasi dengan peningkatan tinggi lantai operasi dan penggantian pintu sorong kayu ke pintu sorong baja beserta panel elektrikal dengan maksud agar operasi pembukaan pintu bisa lebih tinggi, namun dengan 11 pilar bendung Guntur dan sampah yang tinggi pada aliran sungai Jragung, maka terjadi blocking sampah pada pilar, hal ini menyebabkan debit air banjir tinggi di hulu bendung.
6. Intake kanan bendung Guntur untuk pengambilan air ke arah saluran sekunder kanan tertutup sedimen yang menyebabkan air tidak bisa masuk pintu Intake.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut Bendung Guntur perlu dikaji ulang konstruksi bangunannya termasuk pola operasi pintu bendung, dalam mengkaji desain tipe konstruksi bangunan Bendung Guntur, alternatif desain yang dapat dipilih untuk diaplikasikan dilapangan harus sesuai dengan keadaan Bendung Guntur, maka direncanakan dengan konstruksi tipe bendung yang dapat mengantisipasi karakter Sungai KB.1/ Sistem Sungai Jragung dimana fungsinya selain untuk melayani irigasi juga sebagai pengatur pembuang debit banjir. Konstruksi yang sesuai dengan kondisi Bendung Guntur adalah Bendung Karet Berpelindung Baja (*Obermeyer Crest Gate*), karena sistem pengoperasian pada musim kemarau, bendung dapat menaikkan muka air pada musim hujan/ banjir dapat mengalirkan debit banjir.

Bendung Karet Berpelindung Baja (*Obermeyer Crest Gate*)

Bendung karet Berpelindung Baja merupakan hasil pengembangan jenis bendung tetap menjadi bendung gerak dengan membuat tubuh bendung dari tabung karet yang dilindungi baja yang dikembangkan yang memiliki fungsi meninggikan muka air dengan cara mengembungkan tubuh bendung dan menurunkan muka air dengan cara mengempiskannya. (Juzailah Handayani, 2004). Konstruksi bendung karet di Indonesia mulai pembangunan pada tahun 1990.

Penggunaan Bendung Karet berpelindung baja dipilih (Gambar 2) dalam penanganan Bendung Guntur karena lebih baik dari pada bendung karet biasa, karena pada konstruksi bendung karet berpelindung baja terdapat panel baja yang melindungi bendung karet dari cuaca, panas, ozon, dan

sinar ultraviolet serta masih ada hal-hal lain yang lebih jika dibandingkan dengan bendung karet biasa.



Gambar 2. Contoh Konstruksi Bendung Karet Berpelindung Baja di Kali Anyar/ Kali Pepe Surakarta (Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo, 2016)

Penggunaan Bendung Karet berpelindung baja dipilih dalam penanganan Bendung Guntur karena lebih baik dari pada bendung karet biasa, karena pada konstruksi bendung karet berpelindung baja terdapat panel baja yang melindungi bendung karet dari cuaca, panas, ozon, dan sinar ultraviolet serta masih ada hal-hal lain yang lebih jika dibandingkan dengan bendung karet biasa.

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey, dimana peneliti melakukan observasi dan survey di lokasi penelitian yaitu di daerah Bendung Guntur. Langkah-langkah dalam proses penelitian adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk mendapat pengetahuan dan landasan teori serta metode- metode yang akan digunakan dalam penulisan penelitian.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data- data diperlukan dalam penelitian ini, yaitu pengumpulan data primer yang diambil dari tempat penelitian dan pengumpulan data sekunder yang diambil dari instansi terkait. Adapun data-data yang diperlukan adalah :

- Data primer yang didapat langsung dari lapangan yaitu data teknis Bendung Guntur.
- Data areal irigasi Bendung Guntur
- Data kondisi eksisting Bendung Guntur

Tahap persiapan survey berupa pengkajian data/ informasi mengenai Bendung Guntur dan literatur yang telah ada serta berkaitan dengan kondisi eksisting di lapangan. Kegiatan survey, baik survey primer maupun sekunder sesuai dengan kebutuhan data yang telah disusun pada tahap pendahuluan. Setelah pengumpulan data selesai dilakukan, data yang diperoleh diolah agar mudah digunakan dalam proses selanjutnya yaitu proses analisis data. Analisis yang dilakukan adalah analisis penanganan Bendung Guntur dengan konstruksi yang tepat, meliputi identifikasi data teknis bendung, identifikasi permasalahan bendung Guntur, identifikasi solusi penanganan bendung Guntur, serta pemilihan konstruksi yang tepat untuk penyelesaian masalah bendung Guntur.

Dari beberapa alternatif penanganan bendung Guntur disimpulkan alternatif yang sesuai dengan karakteristik di lokasi adalah konstruksi bendung karet berpelindung baja. Tahap akhir dari pekerjaan ini adalah tersusun rekomendasi penanganan masalah bendung Guntur dengan konstruksi bendung karet berpelindung baja.

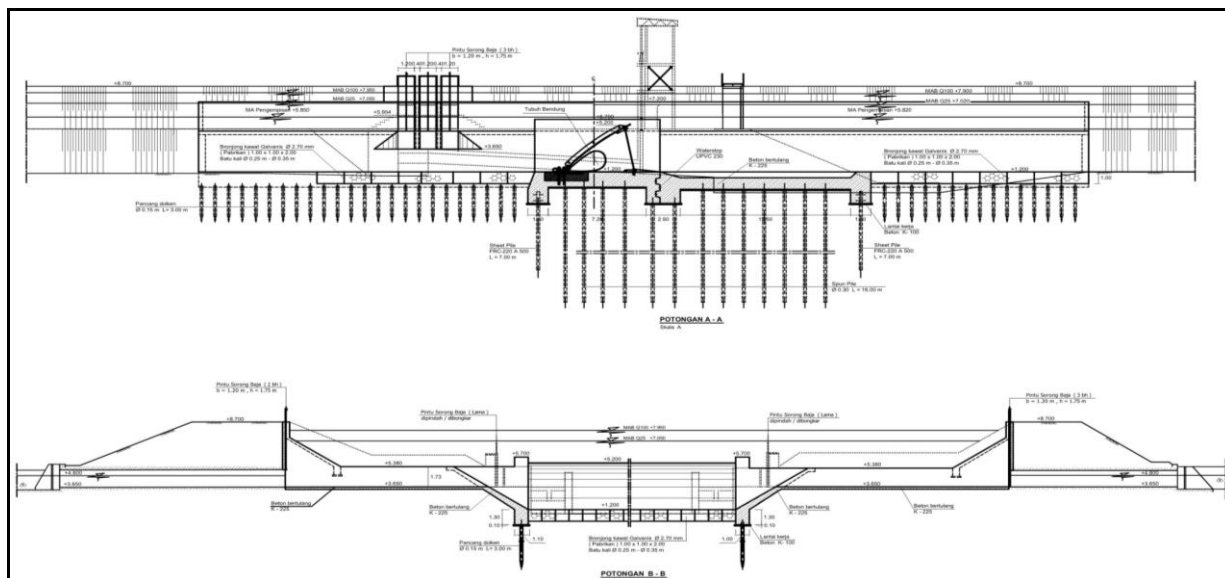
3. HASIL DAN PEMBAHASAN
Alternatif Penanganan Konstruksi Bendung Guntur

Sebelum menentukan prioritas konstruksi bendung karet berpelindung baja, Tabel 1 adalah matriks penanganan bendung Guntur.

Tabel 2. Matriks Penanganan Konstruksi Bendung Guntur

Jenis Penanganan	Alasan
1. Rehabilitasi Bendung Guntur	Kurang efektif untuk mengatasi banjir, karena kemungkinan akan terjadi blocking sampah di bendung, hal ini karena masih terdapat pilar-pilar yang memblockng sampah ketika terbawa air saat terjadi banjir.
2. Bendung Gerak Karet Biasa	Rentan terjadi material yang hanyut terbawa arus sehingga dapat menyebabkan bocor atau sobek pada karet.
3. Bendung gerak konstruksi pintu elektrik	Kurang aman bila banjir datang mendadak, bisa terjadi keterlambatan pengoperasian pintu elektrik, karena sangat tergantung dari listrik.
4. Bendung gerak pintu manual	Kurang aman bila terjadi banjir mendadak, karena keterlambatan pengoprasian pintu sorong dan tergantung dari penjaga pintu bendung, bila lalai akan terjadi banjir di hulu bendung
5. Bendung karet berpelindung baja	Pengoperasian pada musim kemarau, bendung dapat menaikkan muka air dan pada musim banjir/ hujan dapat mengalirkan debit banjir dan tahan terhadap cuaca, panas, ozon dan sinar UV

Dari matriks tabel 3, konstruksi yang sesuai untuk permasalahan bendung Guntur adalah dengan Bendung karet berpelindung baja (*Obermeyer Crest Gate*) karena memiliki keunggulan lebih dari konstruksi lainnya. Gambar Desain bendung karet berpelindung baja dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Konsep Desain Bendung Karet Berpelindung Baja (*Obermeyer Crest Gate*), (Penyusun, 2018)

Pertimbangan dalam Pemilihan Bendung Karet Berpelindung Baja di Bendung Guntur

Pemilihan bendung karet berpelindung baja pada konstruksi Bendung Guntur harus mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

1. Alternatif penerapan bendung jenis lain yang lebih murah tanpa mengabaikan efektifitasnya bagi tujuan dibangunnya bendung,
2. Bendung karet berpelindung baja hanya diterapkan pada kondisi yang apabila digunakan bendung tetap akan menimbulkan peningkatan ancaman banjir yang sulit diatasi
 (*Eman Mawardi, Teknologi Bendung di Indonesia*)

3. Alternatif bendung karet berpelindung baja dipilih apabila bendung gerak jenis lain tidak bisa menjamin kepastian pembukaan bendung pada saat banjir datang, mengingat daerah yang harus diamankan terhadap ancaman banjir merupakan kawasan penting.

Alasan pemilihan konstruksi bendung karet berpelindung baja pada konstruksi bendung Guntur, karena bendung karet berpelindung baja memiliki banyak kelebihan, diantaranya sebagai berikut :

1. Bendung karet berpelindung baja terbuat dari *Ethylene Propylene Monomer (EPM)*
2. Menggunakan baja pelindung yang terbuat dari baja karbon dengan proteksi *sand blasting* dan *glass flake coating* atau *Stainless Steel*
3. Penggembungan menggunakan kompresor udara bertekanan tinggi
4. Dapat dioperasikan dalam berbagai ketinggian bendung
5. Panel baja melindungi bendung karet dari berbagai kondisi cuaca dan terhadap material yang hanyut terbawa arus sehingga tidak menimbulkan bocor atau sobek pada badan bendung
6. Tidak terjadi V Notch
7. Kedua ujung bendung tidak terekspos panas, ozon dan sinar UV serta aliran air pada permukaan bendung
8. Tidak memerlukan Intermediate pilar
9. Tidak memerlukan pondasi dinding yang kuat untuk mendukung kedudukan plat dan angkur
10. Struktur pondasi bisa mengurangi lebar efektif badan sungai.

Selain memiliki kelebihan, konstruksi bendung karet berpelindung baja juga memiliki kelemahan antara lain :

1. Biaya konstruksi lebih mahal, karena bendung karet berpelindung baja direncanakan bendung baru dengan membongkar bendung gerak pintu yang lama,
2. Berubah sesuai dengan bentuk permukaan pelimpah pada saat dikembangkan penuh/ sebagian.

Langkah Pemasangan Bendung Karet Berpelindung Baja

Sketsa pemasangan bendung karet berpelindung baja adalah sebagai berikut :

1. Pada area kerja dilakukan normalisasi sungai dan pengukuran untuk menentukan As bangunan dan batas- batas segmen konstruksi,
2. Menyiapkan semua material diarea sekitar lokasi pekerja, agar mudah dalam pengambilan material saat dibutuhkan,
3. Pembuatan *Cofferdam* sebagai area kerja
4. Kebutuhan pompa untuk dewatering disesuaikan dengan besarnya volume air agar proses pengeringan dapat berjalan lebih cepat,
5. Pekerjaan pembuatan pilar bendung dan *retaining wall* pada tanggul sisi hulu dan hilir bendung,
6. Pemasangan tulangan sesuai gambar desain,
7. Instalasi pemasangan angker dan plat *embadded*,
8. Pemasangan bekisting, penulangan pipa saluran angin dan angker selesai tahap selanjutnya adalah pengecoran segmen,
9. Perawatan beton pasca pengecoran,
10. Pemasangan tabung karet pada angker di segmen bendung,
11. Memasang semua komponen bendung sesuai dengan skema instalasi,
12. Memasang plat baja pada angker yang tersedia,
13. Memastikan instalasi sambungan plat baja, tabung karet dan pipa saluran angin,
14. Dilakukan uji coba pertama kali (*Comissioning*) untuk mengetahui apakah komponen sudah terpasang dengan baik atau belum.

4. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat dirumuskan dari studi Penanganan Bendung Guntur dengan Konstruksi Bendung Karet Berpelindung Baja (*Obermeyer Crest Gate*) adalah :

- 1) Bendung Guntur merupakan bendung peninggalan Hindia Belanda yang dibangun pada 1912-1914 yang merupakan bendung Skot Balk dengan 10 buah pintu bendung gerak lebar 2,50 m.

- 2) Bendung Guntur mengalami rehabilitasi pada tahun 1974 (menaikkan mercu bendung), tahun 1982 (mengganti pintu sorong kayu tenaga listrik) dan tahun 2008 (menaikkan mercu dan mengganti pintu sorong baja).
- 3) Terjadi permasalahan blocking di hulu bendung akibat sampah yang menutup aliran banjir pintu bendung, sering terjadi penyempitan di hilir bendung, terjadi limpas yang mengakibatkan jebolnya tanggul, sedimentasi tinggi yang menutup lubang pengaliran debit banjir, Intake kanan dan kiri tertutup sedimentasi.
- 4) Konstruksi Bendung Karet Berpelindung Baja (*Obermeyer Crest Gate*) dinilai konstruksi yang sesuai untuk mengatasi masalah bendung Guntur karena sistem pengoperasian pada musim kemarau bendung dapat menaikkan air dan pada musim hujan/ banjir dapat mengalirkan debit banjir.
- 5) Bendung karet berpelindung baja dipilih karena konstruksi terdapat panel baja yang melindungi bendung karet dari cuaca, panas, ozon dan sinar UV.
- 6) Konstruksi yang sesuai untuk penanganan Bendung Guntur dengan bendung karet berpelindung baja lebih efektif dibandingkan dengan Rehabilitasi bendung, bendung karet biasa, bendung gerak konstruksi pintu elektrik, bendung gerak pintu manual.
- 7) Pemilihan konstruksi bendung karet berpelindung baja harus mempertimbangkan penerapan jenis lain yang lebih murah tanpa mengabaikan efektifitas, diterapkan hanya pada kondisi apabila bendung tetap akan menimbulkan peningkatan ancaman banjir yang sulit diatasi, bendung gerak jenis lain tidak bisa menjamin kepastian pembukaan bendung saat banjir.
- 8) Kelebihan konstruksi bendung karet berpelindung baja adalah terbuat dari EPM, menggunakan baja pelindung dari baja karbon, pengembangan menggunakan kompresor dan tidak memerlukan pondasi dinding yang kuat untuk mendukung dudukan plat dan angkur.
- 9) Langkah pemasangan bendung karet berpelindung baja adalah menyiapkan material, pembuatan *Cofferdam*, pekerjaan pembuatan pilar bendung dan *retaining wall*, pemasangan tulangan, instalasi pemasangan angker dan plat *embadded*, pemasangan bekisting, pemasangan tabung karet, memasang semua komponen bendung sesuai instalasi, memasang plat baja pada angker, memastikan instalasi plat baja, dilakukan uji coba (*Comissioning*).

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo, 2016. *Perencanaan Bendung Karet Bepelindung Baja Kali Pepe*. Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo. Solo
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan, 1986, *Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama (KP-02)*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan
- Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Jawa Tengah, 2017. *Data Teknis Bendung Guntur*. Dinas PSDA Provinsi Jawa Tengah. Semarang
- Dirjen Pengairan Proyek Pengembangan WS Jratun Seluna, 1994. *Bendung Karet Isi Udara Kali Jajar*. Departemen Pekerjaan Umum. Semarang
- Juzailah, Tri Handayani, 2014, *Bendung Karet Sebagai Teknologi Tepat Guna*, <https://juzailahtrihandayani.wordpress.com/2014/07/30/bendung-karet-sebagai-teknologi-tepat-guna/> (tgl. 02 April 2018)
- Mawardi, Eman. (2013). *Teknologi Bendung di Indonesia*. Alfabeta, Jakarta
- Penyusun, 2018. *Review Desain Bendung Guntur- Demak*. PT. Indra Karya (Persero)