



# SISTEM INTEGRASI MENGALIR BERSIH ALAMIAH (SIMBA) NATURAL CLEANING SYSTEM PADA WATER INTAKE PLTU SUMSEL 8 2X660 MW

Gusti Anggara<sup>1\*</sup>, Yuga Prayna Pawitra<sup>1</sup>, Ainal Irham<sup>1</sup>, Yulianto Setiawan<sup>1</sup>, Wan You Jun<sup>2</sup>, Yu Yuan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PT. Huadian Bukit Asam power

<sup>2</sup>China Huadian Hongkong Company Limited

<sup>3</sup>China Institute of Water Resources and Hydropower Research

\*email@korespondensi : [sumsel8@hbap.co.id](mailto:sumsel8@hbap.co.id)

Naskah diterima : 11 November 2021. Disetujui: 30 Januari 2022. Diterbitkan : 30 Maret 2022

## ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Mulut Tambang Sumsel 8 2x660MW menggunakan menara pendingin yang mensirkulasi sistem suplai air, yang mana airnya bersumber dari Sungai Enim di dekat lokasi. Dari sudut pandang lokasi dan hidrologi dan sedimen karakteristik Sungai Enim, dikombinasikan dengan pengoperasian pembangkit listrik milik PLN di hilir sungai, ada dua masalah terhadap water intake PLTU Sumsel 8. Yang pertama adalah tidak mencukupinya suplai air pada musim kemarau karena permukaan air yang rendah dan kedalaman air yang dangkal. Masalah yang kedua adalah besarnya beban dasar selama musim banjir, dan pendangkalan akibat pengendapan sedimen yang dapat menghalangi suplai air. Untuk memecahkan masalah suplai air yang kurang pada saat musim kemarau dan pengendalian sedimen di sungai dengan sedimentasi beban dasar sebagai faktor utama, saluran memanjang dibuat di depan water intake. Di satu sisi, itu bisa memecahkan masalah kedalaman asupan air yang tidak mencukupi di musim kemarau dan memperbaiki tingkat suplai air yang terjamin. Di sisi lain, saluran memanjang ini sesuai dengan karakteristik sungai, juga dapat menggunakan gerusan alami air untuk mengurangi pengendapan sedimen di dasar saluran memanjang, dan meminimalkan frekuensi pembersihan lumpur secara manual. Pembuatan saluran memanjang ini memiliki keuntungan dari sisi teknik dan sedikit dampak pada sungai dan lingkungan. Dari hasil uji permodelan didapatkan desain optimal untuk saluran memanjang yang posisinya di sisi depan water intake ini adalah dengan panjang 150 meter, lebar 10 meter pada bagian hulu yang menyusut menjadi 5,4 meter di sisi hilir, serta kedalaman dasar saluran adalah 2 meter di bawah dasar sungai. Dengan desain yang sudah dioptimalkan ini water intake melalui saluran memanjang yang berada di sisi depannya dapat melakukan pembersihan pengendapan sedimen yang terjadi secara alami dan natural dengan mengandalkan debit aliran yang melalui saluran tersebut yang menjadikan water intake ini memiliki *natural cleaning system* dalam rancang bangun serta sistem suplai airnya.

**Kata Kunci :** water intake, simba, hbap, pltu, tanjung lalang

## ABSTRACT

The South Sumatra 8 2x660MW Mine Mouth Coal Fired Power Plant (CFPP) uses a cooling tower that circulates the water supply system, where the water is sourced from the Enim River near by the location. From the point of view of the location and hydrology and sediment characteristics of the Enim River, combined with the operation of PLN's power plant at the downstream of the Enim River, there are two problems with the water intake of Sumsel 8 Power Plant. The first is the insufficient water supply during the dry season due to the low water level and depth.

shallow water. The second problem is the large amount of bed load during flood season, and the siltation may block the intake and affect the normal water intake. To solve the problems of water intake and sediment control in rivers with bedload siltation as the main factor, a longitudinal bottom-flow trough can be set up at the intake location. On the one hand, it can solve the problem of insufficient water intake depth in dry season and improve the guaranteed rate of water intake. On the other hand, a longitudinal bottom-flow trough suitable for the characteristics of the river and the intake flow, can also use the natural scouring of water to reduce the sediment deposition in the bottom flow channel, and reduce the frequency of manual silt removal. Setting up the longitudinal bottom flow channel has the advantages of small amount of engineering and little impact on the river channel and environment. From the results of the modeling test, it was found that the optimal design for the longitudinal channel whose position on the front side of the water intake is 150 meters long, 10 meters wide in the upstream which shrinks to 5.4 meters on the downstream side, and the bottom depth of the channel is 2 meters below riverbed. With this optimized design, the water intake through the longitudinal channel on the front can clean the sediment deposition that occurs naturally and naturally by relying on the flow rate through the channel, which makes this water intake a natural cleaning system in its design and supply system. the water.

**Kata kunci** : water intake, simba, hbap, pltu, tanjung lalang

## 1. PENDAHULUAN

PLTU Sumsel 8 yang pada awalnya dinamai dengan PLTU Banko Tengah merupakan unit pembangkit independent atau IPP (*Independent Power Producer*) yang dikelola oleh PT. Huadian bukit Asam Power yang terletak di Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. PT. Huadian Bukit Asam power sendiri merupakan perusahaan konsorsium antara Perusahaan BUMN Indonesia yaitu PT. Bukit Asam Tbk. (PTBA) dengan Perusahaan BUMN China yaitu China Huadian Hongkong Co. Ltd. (CHDHK).

Sesuai dengan konsep pembangkitannya yang menggunakan uap yang dihasilkan melalui pemanasan dengan pembakaran batubara menggunakan boiler dengan tipe *Pulverized Coal (PC) Boiler* untuk menggerakkan turbin dan generator, sudah barang tentu diperlukan suplai air yang diperoleh melalui water intake sistem kemudian diteruskan ke jaringan pipa distribusi untuk kemudian diolah di water treatment plant.

Water intake sistem merupakan suatu bangunan atau bagian yang berfungsi sebagai gerbang masuk pertama kali air untuk kebutuhan produksi. Pada PLTU Sumsel 8 ini, water intake berada dibibir Sungai Enim. Water intake ini sendiri memiliki berbagai peralatan untuk menunjang atau pendukung dalam kebutuhan produksi air, diantaranya *primary steel gate screen, trasher rack, secondary steel gate screen, water pump, valve, dan distribution*

*pipeline*. Sedangkan untuk bangunan secara keseluruhan terdiri dari *longitudinal bottom underflow through channel, water diversion channel, dan water intake pump station*.

Water intake sistem ini sendiri dirancang dengan prinsip *Natural Cleaning System* untuk membuat seminimal mungkin pekerjaan perawatan di kemudian hari.

### 1.1. Karakteristik Hidrologi dan Sedimentasi

Terdapat dua stasiun hidrografi terdekat yaitu Stasiun Lingga dan Stasiun Sukaraja. Stasiun Lingga terletak di sisi Utara (hilir) yang berjarak 7,2 km dari lokasi water intake. Berdasarkan data debit rata – rata harian dari tahun 1977 sampai dengan 1985 menunjukkan bahwa Sungai Enim memiliki debit yang melimpah, dengan debit maksimum rata – rata harian sebesar 757 m<sup>3</sup>/detik dan debit minimum rata – rata harian sebesar 10,9 m<sup>3</sup>/detik. Stasiun kedua adalah Stasiun Sukaraja yang terletak di sisi Selatan (hulu) yang berjarak 17,9 km dari lokasi water intake. Stasiun hidrologi Sukaraja ini didirikan pada tahun 2017. Berdasarkan data debit rata – rata harian dari tahun 2017 hingga 2018 menunjukkan bahwa debit maksimum harian rata – rata adalah sebesar 269,8 m<sup>3</sup>/detik, dan debit minimum rata – rata harian sebesar 5,9 m<sup>3</sup>/detik.

## 1.2. Permasalahan dan Solusi Terhadap Sedimentasi Water Intake

Dilihat dari perspektif lokasi dan karakteristik hidrologi sedimentasi serta dikombinasikan dengan adanya pembangkit listrik tenaga uap milik PT. PLN yang beroperasi dibagian hilir, terdapat dua masalah utama pada water intake ini. Yang pertama yaitu rendahnya level permukaan air sungai pada saat musim kemarau dimana kedalaman air sungai yang dangkal (hanya 0,6 meter) dan aliran air tidak mencukupi. Yang kedua yaitu besarnya transpor sedimen dasar (*bed load*) pada saat kondisi banjir bisa menyebabkan pengendapan sedimen yang akan memblokir dan mempengaruhi aliran air ke water intake.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka water intake dapat dilengkapi dengan membuat konstruksi saluran bawah palung memanjang dibibir sungai yang menuju ke rumah pompa water intake. Konstruksi saluran ini akan mengatasi masalah rendahnya level permukaan air sungai pada saat musim kemarau. Disisi lain dengan mengandalkan konstruksi seperti ini dan dibantu dengan aliran sungai yang melaluinya, maka akan dapat meminimalkan pengendapan sedimen serta mengurangi frekuensi pembersihan secara manual dengan menggunakan gerusan alami dari aliran yang terjadi. Tipe seperti ini juga akan dapat membuat seminimal mungkin dampak pada alur sungai dan lingkungan.

Untuk menentukan pola pengaturan dan skala yang sesuai untuk saluran bawah palung memanjang ini, maka dilakukan penelitian pengendapan sedimen pada water intake ini dengan uji permodelan fisik serta simulasi aliran air. Tujuan dari pengujian ini adalah menyediakan referensi untuk desain pengontrolan pasir atau endapan yang terjadi serta memastikan keamanan dan keberlangsungan terhadap water intake ini.

## 2. METODE PENELITIAN

Dengan mempertimbangkan masalah asupan air dan kontrol terhadap sedimentasi, maka dilakukan penelitian dengan cara membuat permodelan dan simulasi sesuai

dengan kondisi aktual di lapangan dengan tahapan sebagai berikut :

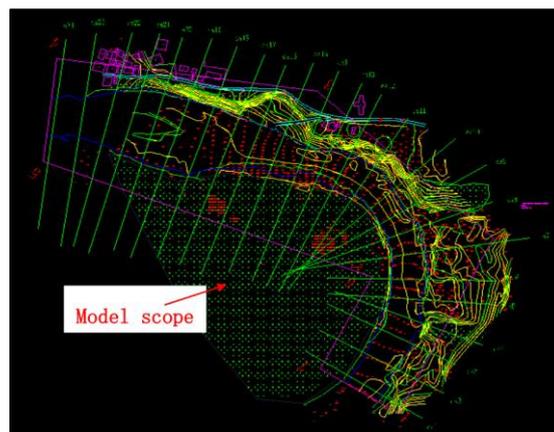
- 1) Karakteristik dasar Sungai Enim
- 2) Erosi dan evolusi pendangkalan sungai
- 3) Desain dan pembuatan model fisik
- 4) Pengujian awal
- 5) Optimasi terhadap hasil pengujian awal dan finalisasi desain

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Desain Permodelan

#### 3.1.1. Ruang Lingkup Permodelan

Berdasarkan karakteristik kontur di lokasi water intake ini, maka dilakukan permodelan dan simulasi dengan ruang lingkup dari 500 meter sisi hulu sampai 500 meter sisi hilir terhadap water intake. Sehingga total panjang simulasi dan permodelan ini adalah sepanjang 1000 meter.



Gambar 1. Skema Diagram Ruang Lingkup Permodelan

#### 3.1.2. Skala Permodelan

Permodelan dibuat menggunakan skala geometric 1:36, dan pasir alam dipilih sebagai permodelan sedimentasi untuk eksperimen ini.

Masing–masing skala permodelan ditentukan berdasarkan tabel 1.

Tabel 1. Skala Permodelan

KATEGORI		SIMBOL	NILAI SKALA
Geometrik	Skala horizontal	$\lambda_L$	36
	Skala vertikal	$\lambda_H$	36
Laju Aliran	Skala kecepatan	$\lambda_v$	6
	Skala aliran	$\lambda_Q$	7776
	Skala kekasaran	$\lambda_n$	1.82
	Skala waktu aliran	$\lambda_{tI}$	6
Gerakan Awal yang Terjadi	Skala ukuran	$\lambda_d$	6
Trasnportasi Sediment	Skala laju transport sedimen	$\lambda_{gb}$	216
Defomasi	Skala waktu erosi	$\lambda_{t'}$	6



Gambar 3. Sistem Kontrol Suplai Pasir



Gambar 4. Sistem Kontrol Level Permukaan Air

### 3.1.3. Sistem Pengukuran dan Kontrol Permodelan

Sistem pengukuran dan kontrol yang digunakan sebagai media untuk penelitian ini terdiri dari beberapa sistem berikut ini :

- 1) Sistem Suplai Air Otomatis
- 2) Sistem Kontrol Suplai Pasir
- 3) Sistem Kontrol Level Permukaan Air
- 4) Sistem Pengukuran Level Permukaan Air
- 5) Sistem Pengukuran Kecepatan Aliran
- 6) Sistem Observasi Lapangan Aliran Permukaan
- 7) Instrumentasi Topografi Otomatis



Gambar 5. Sistem Pengukuran Level Permukaan Air



Gambar 2. Sistem Suplai Air otomatis



Gambar 6. Sistem Pengukuran Kecepatan Aliran



Gambar 7. Sistem Observasi Lapangan Aliran Permukaan

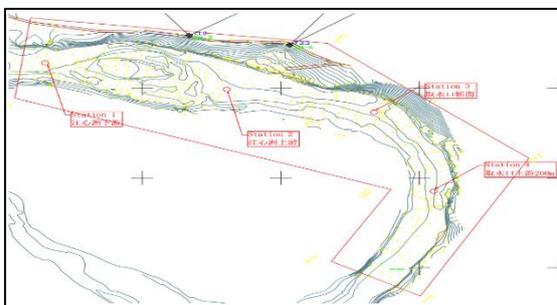


Gambar 8. Instrumentasi Topografi Otomatis

### 3.2. Pengujian

#### 3.2.1. Verifikasi Uji Perbandingan Pengukuran Level Permukaan Air

Pada Bulan April – May 2019, telah dipasang alat ukur level permukaan air di lokasi rencana water intake sebanyak 4 titik dengan pembagian laju aliran sebesar 45,44 m<sup>3</sup>/detik dan 104,61 m<sup>3</sup>/detik.



Gambar 9. Lokasi Pemasangan Alat Ukur level Permukaan Air di Lokasi Rencana Water Intake

Tabel 2. Hasil Verifikasi Level Permukaan Air

Nomor Alat Ukur	Jarak Terhadap Tepi Section	Q = 45,44 m <sup>3</sup> /detik			Q = 104,61 m <sup>3</sup> /detik		
		Aktual Level Permukaan Air (m)	Level Permukaan Air Permodelan (m)	Deviasi (m)	Aktual Level Permukaan Air (m)	Level Permukaan Air Permodelan (m)	Deviasi (m)
#1	712	60,104	60,122	0,018	60,454	60,449	-0,005
#2	512	n/a	60,035	n/a	60,368	60,359	-0,009
#3	297	59,979	59,980	0,001	60,329	60,330	0,001
#4	35	n/a	59,895	n/a	60,274	60,273	-0,001

#### 3.2.2. Desain Parameter Pengujian pada Permodelan

Terdapat 5 kondisi yang dipilih untuk pengujian ini seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Parameter Kondisi Pengujian

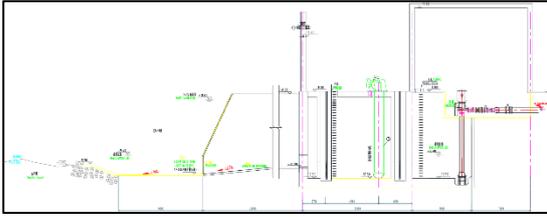
Kondisi Pengujian	Laju Aliran (m <sup>3</sup> /detik)	Kontrol Level permukaan Air	Keterangan
Kondisi #1	1,91	59,33	97% aliran air
Kondisi #2	45,44	59,98	Aliran aktual
Kondisi #3	104,61	60,34	Aliran aktual
Kondisi #4	260	62,33	Kondisi banjir setiap 2 tahun
Kondisi #5	600	65,87	Kondisi banjir setiap 20 tahun

#### 3.2.3. Pengujian Awal

Desain awal untuk saluran memanjang didepan rumah pompa water intake direncanakan dan dimodelkan dengan panjang 150 meter dan lebar 10 m dengan kedalaman dasar saluran minus 2 meter dibawah dasar sungai. Saluran ini dihubungkan oleh saluran pengarah dengan lebar 7,5 meter dan panjang 20 meter untuk diteruskan menuju ke rumah pompa.



Gambar 10. Desain Rencana Awal Saluran Masuk dan Saluran Memanjang



Gambar 11. Gambar Potongan Desain Awal Saluran Masuk dan Saluran Memanjang



Gambar 12. Desain Permodelan Awal

Berdasarkan hasil pengujian pada tahap awal ini, sedimen pengendapan di saluran memanjang terlihat jelas pada kondisi 2 – 4. Sebagai contoh yang diambil dari kondisi 3 seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 13. Pengendapan Sedimen yang Terjadi di Sisi Hulu Saluran Memanjang pada Pengujian Kondisi 3



Gambar 14. Pengendapan Sedimen yang Terjadi di Sisi Tengah Saluran Memanjang pada Pengujian Kondisi 3



Gambar 15. Pengendapan Sedimen yang Terjadi di Sisi Hilir Saluran Memanjang pada Pengujian Kondisi 3

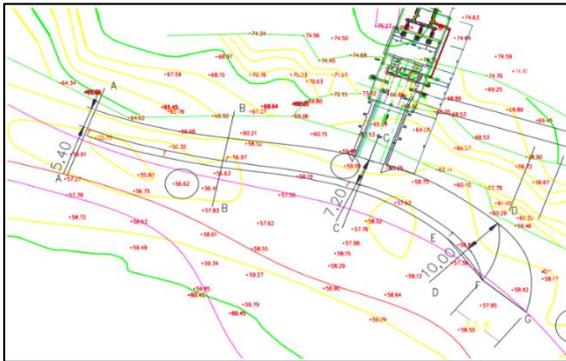
Berdasarkan hasil pengujian awal ini, kecepatan aliran di saluran memanjang ini terlalu kecil untuk mengangkat sedimen keluar dari saluran tersebut. Selain itu, ketinggian dinding sisi kiri saluran terlalu rendah sehingga menyebabkan sedimen masuk dari sisi samping tersebut.

Maka dari itu, dilanjutkan ke pengujian selanjutnya dengan cara meningkatkan kecepatan aliran dan menambah ketinggian dinding samping kiri saluran memanjang tersebut untuk meminimalkan masuknya sedimen ke saluran tersebut.

#### 3.2.4. Optimasi Terhadap Hasil Pengujian Awal dan Finalisasi

Terkait dengan optimalisasi terhadap hasil dari pengujian awal, maka ada 3 aspek utama yang harus diperbaiki antara lain sebagai berikut :

- Lebar saluran memanjang secara bertahap dirancang menyusut mulai dari 10 meter di sisi hulu hingga 5,4 meter di sisi hilirnya untuk meningkatkan kecepatan aliran.
- Sisi hulu saluran memanjang sebagai tempat masuknya aliran diperpanjang sampai ke tengah badan sungai untuk menambah jumlah aliran yang masuk ke dalam saluran.
- Menaikkan elevasi atas dinding samping sisi kiri saluran memanjang menjadi MSL 59 meter untuk mengurangi serta mengantisipasi pergerakan lateral dari dasar sungai serta sedimen masuk ke dalam saluran tersebut.



Gambar 16. Desain Optimasi Saluran Masuk dan Saluran Memanjang

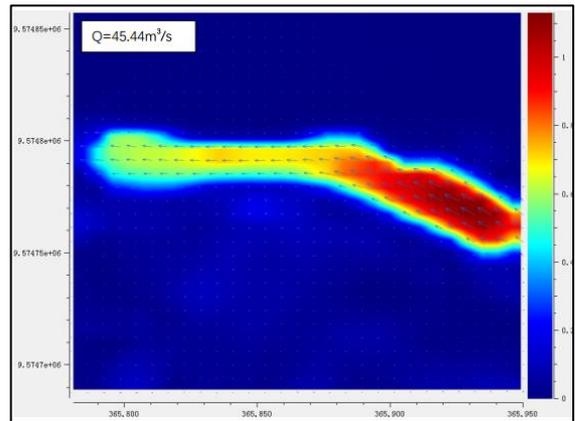


Gambar 17. Optimasi Desain Permodelan

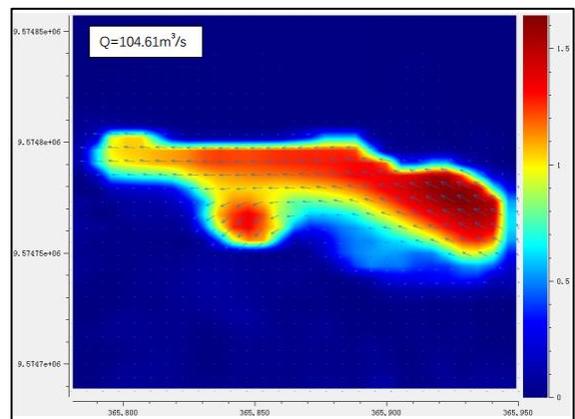
Tabel 3 Ketinggian Level Permukaan Air pada Setiap Kondisi Pengujian

Kondisi Pengujian	Debit Aliran (m <sup>3</sup> /detik)	#1 (pengukur ketinggian air)	#2 (pengukur ketinggian air)	#3 (pengukur ketinggian air)
Kondisi 1	1,91	59,34	59,33	59,33
Kondisi 2	45,44	60,00	59,89	59,98
Kondisi 3	104,61	60,40	60,35	60,34
Kondisi 4	260	62,31	61,49	62,33
Kondisi 5	600	65,94	65,93	65,89

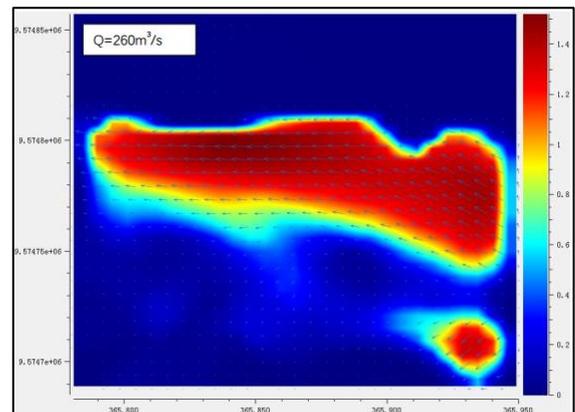
Debit aliran 45,44 m<sup>3</sup>/detik, kecepatan permukaan maksimum adalah 1,2 m/detik dan meningkat seiring dengan meningkatnya laju aliran.



Gambar 18. Distribusi Kecepatan Aliran di Saluran Memanjang dengan Debit Aliran 45,44 m<sup>3</sup>/detik



Gambar 19. Distribusi Kecepatan Aliran di Saluran Memanjang dengan Debit Aliran 104,61 m<sup>3</sup>/detik



Gambar 20. Distribusi Kecepatan Aliran di Saluran Memanjang dengan Debit Aliran 260 m<sup>3</sup>/detik

Distribusi endapan di dasar saluran memanjang ditinjau hanya di tiga kondisi dengan kapasitas angkut sedimen terbesar. Kondisi 3 dengan aliran 104,61 m<sup>3</sup>/detik

Pada kondisi 3 ini, pengendapan sedimen di saluran memanjang berlangsung selama 4

jam (1 hari jika dikonversikan dengan waktu actual di lapangan).



Gambar 21. Distribusi Pengendapan Sedimen di Sisi Hulu Saluran Memanjang pada Kondisi 3 dengan Debit Aliran 104,61 m<sup>3</sup>/detik



Gambar 22. Distribusi Pengendapan Sedimen di Sisi Tengah Saluran Memanjang pada Kondisi 3 dengan Debit Aliran 104,61 m<sup>3</sup>/detik



Gambar 23. Distribusi Pengendapan Sedimen di Sisi Hilir Saluran Memanjang pada Kondisi 3 dengan Debit Aliran 104,61 m<sup>3</sup>/detik

Pada gambar di atas terlihat ada pengendapan sedimen didekat ujung hulu saluran memanjang, sementara hanya sedikit pengendapan sedimen terdistribusi di sisi samping kiri saluran memanjang (masih jauh

dari saluran masuk ke rumah pompa). Sehingga jumlah pengendapan sedimen yang sedikit ini tidak akan mempengaruhi terhadap water intake.

Dalam 4 jam, jumlah pasir adalah 40kg, jumlah pengendapan sedimen saluran memanjang adalah 772g, terhitung 1,93% dari jumlah pasir, dan jumlah pengendapan sedimen di water intake adalah 34,9g, terhitung 0,09% dari jumlah pasir.  
Kondisi 4 dengan aliran 260 m<sup>3</sup>/detik.



Gambar 24. Distribusi Pengendapan Sedimen di Sisi Hulu Saluran Memanjang pada Kondisi 4 dengan Debit Aliran 260 m<sup>3</sup>/detik



Gambar 25. Distribusi Pengendapan Sedimen di Sisi Tengah Saluran Memanjang pada Kondisi 4 dengan Debit Aliran 260 m<sup>3</sup>/detik



Gambar 26. Distribusi Pengendapan Sedimen di Sisi Hilir Saluran Memanjang pada Kondisi 4 dengan Debit Aliran 260 m<sup>3</sup>/detik

Pada gambar di atas dapat dilihat ada pengendapan sedimen parsial dekat jalur masuk saluran memanjang, dan hanya sedikit pengendapan sedimen saluran memanjang yang didistribusikan di sisi samping kiri dan jauh dari water intake. Hal ini juga hampir tidak ada pengendapan sedimen di bagian ujung keluar dari saluran memanjang.

Dalam 4 jam, jumlah pasir adalah 40kg, jumlah pengendapan sedimen saluran memanjang adalah 156,5g, terhitung 0,39% dari jumlah pasir, dan jumlah pengendapan sedimen di water intake adalah 16,9g, terhitung 0,04% dari jumlah pasir. Dari data di atas didapat bahwa kemampuan transportasi sedimen meningkat sehingga dapat mengurangi pengendapan sedimen yang terjadi di saluran memanjang dan water intake. Kondisi 5 dengan aliran 600 m<sup>3</sup>/detik.



Gambar 27. Distribusi Pengendapan Sedimen di Sisi Hulu Saluran Memanjang pada Kondisi 5 dengan Debit Aliran 600 m<sup>3</sup>/detik



Gambar 28. Distribusi Pengendapan Sedimen di Sisi Tengah Saluran Memanjang pada Kondisi 5 dengan Debit Aliran 600 m<sup>3</sup>/detik



Gambar 29. Distribusi Pengendapan Sedimen di Sisi Tengah Saluran Memanjang pada Kondisi 5 dengan Debit Aliran 600 m<sup>3</sup>/detik

Dalam 4 jam, jumlah pasir adalah 40kg, jumlah pengendapan sedimen saluran memanjang adalah 52g, terhitung 0,07% dari jumlah pasir, dan jumlah pengendapan sedimen di water intake adalah 4g, terhitung 0,005% dari jumlah pasir.

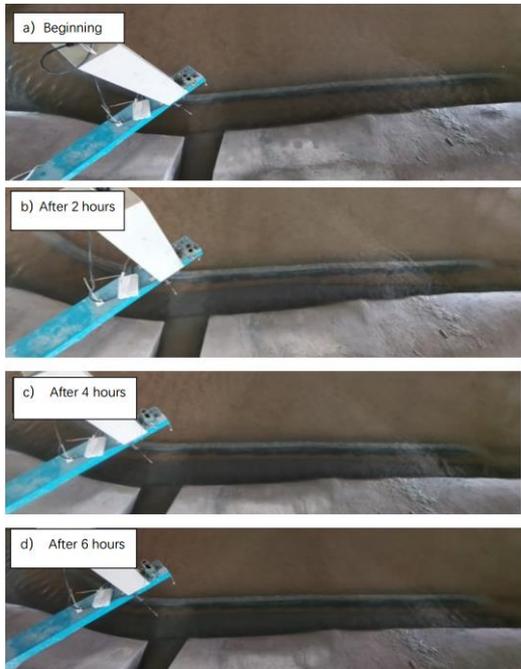
Kecepatan aliran di saluran memanjang melalui dekat tepi kanan agak lebih rendah dari dua tingkat aliran sebelumnya, dan kapasitas transportasi sedimen berkurang, yang mengakibatkan penurunan jumlah lumpur dan pasir yang masuk ke saluran memanjang.

### 3.2.5. Uji Pembilasan Sedimen

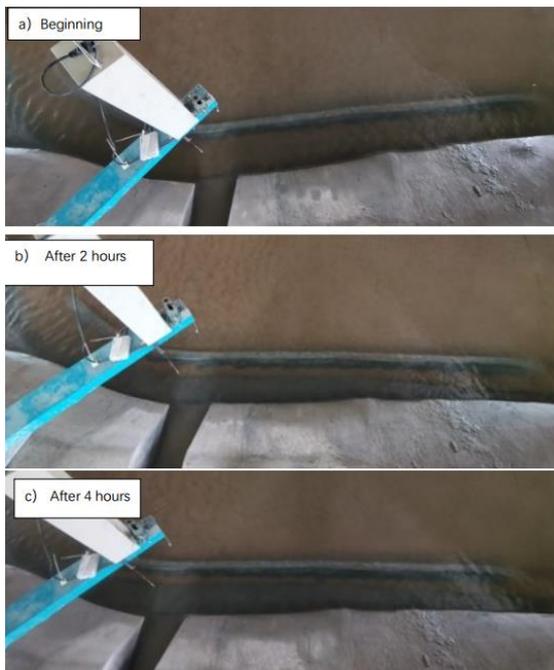
Sebagai contoh, pengendapan sedimen di saluran memanjang dengan debit aliran 600m<sup>3</sup>/s atau kondisi ekstrem lainnya, sedimen dapat dikeluarkan dari saluran memanjang melalui gerusan alami adalah kuncinya untuk operasi jangka panjang yang aman dari saluran memanjang dan water intake. Oleh karena itu, uji erosi sedimen di saluran memanjang dilakukan dalam penelitian ini. Keadaan awal adalah meletakkan sedimen setebal 1cm pada permodelan (kondisi asli adalah 0,36m) di dasar saluran memanjang terlebih dahulu, dan debit 104,61m<sup>3</sup>/s dan 260m<sup>3</sup>/s masing-masing untuk memantau efek pembilasan sedimen.

Sedimen dekat tepi kanan intake bersih setelah melalui sekitar 2 jam skala waktu permodelan (kondisi asli 12 jam) dengan debit 104,61m<sup>3</sup>/s, dan sedimen semua terfokus pada dasar saluran memanjang di sisi kiri. Setelah melalui 6 jam skala waktu permodelan (kondisi asli 36 jam), sebagian besar sedimen keluar dari saluran memanjang, hanya sebagian kecil sedimen yang ada di sebelah kiri sisi tepi, tidak

berpengaruh pada water intake. Kecepatan erosi aliran  $260\text{m}^3/\text{s}$  lebih cepat dari pada  $104,61\text{m}^3/\text{s}$ , dan sebagian besar sedimen dapat dikeluarkan dari saluran memanjang dalam waktu 4 jam skala waktu pemodelan (kondisi asli 24 jam) untuk memastikan keamanan water intake.



Gambar 30 Pembilasan Sedimen dengan Debit  $104,61\text{ m}^3/\text{detik}$  atau Pada Kondisi 3



Gambar 31 Pembilasan Sedimen dengan Debit  $260\text{ m}^3/\text{detik}$  atau Pada Kondisi 4

#### 4. KESIMPULAN

Hasil percobaan awal menunjukkan bahwa ada deposisi pengendapan sedimen yang terlihat jelas di saluran memanjang, yang tidak dapat menjamin keamanan water intake. Sehingga dilakukan pengoptimalan terhadap desain awal. Tiga penyesuaian utama yang dilakukan antara lain: 1. Lebar saluran memanjang secara bertahap menyempit dari hulu (10 meter) ke hilir (menjadi 5,4 meter) untuk meningkatkan kecepatan aliran; 2. Ujung hulu masuk saluran memanjang diperpanjang sampai ke tengah badan sungai, sehingga dapat menambah jumlah air memasuki saluran memanjang; 3. Menambah tinggi dinding sisi samping kiri saluran memanjang hingga ke level MSL 59,0 m untuk mengurangi sedimen beban dasar lateral menuju saluran memanjang. Hasil percobaan yang dioptimalkan skema menunjukkan bahwa skema yang dioptimalkan dapat memastikan bahwa tidak ada pengendapan sedimen di dekat water intake ketika laju aliran  $104,61\text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $260\text{ m}^3/\text{detik}$ , dan hanya sedikit endapan sedimen di saluran memanjang terkonsentrasi di sisi samping kiri dasar saluran memanjang tersebut, yang tidak mempengaruhi water intake. Pada laju aliran  $600\text{ m}^3/\text{detik}$ , ada sejumlah endapan sedimen di bagian bawah saluran, yang dapat mempengaruhi keamanan water intake. Hasil uji pembilasan sedimen menunjukkan bahwa sebagian besar sedimen di saluran memanjang dapat dikeluarkan dalam waktu 24 ~ 36 jam di bawah kondisi aliran yang sesuai (laju aliran antara  $100\text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $300\text{ m}^3/\text{detik}$ ), bahkan dalam kondisi jika tidak ada manual pembersihan yang dilakukan sekalipun dalam kasus ekstrim pengendapan sedimen di saluran memanjang. Sehingga untuk memastikan keamanan water intake. Berdasarkan skema yang dioptimalkan terhadap desain dari saluran memanjang ditentukan menjadi panjang sekitar 150 meter, lebar 10,0 kemudian menyusut menjadi 5,4m dari ujung hulu ke hilir dan kedalaman dasar saluran 2 meter di bawah dasar sungai.

Dalam kondisi skema optimalisasi, masih ada sedikit pengendapan sedimen di bagian hulu masuk saluran memanjang ketika laju aliran  $104,61\text{ m}^3/\text{detik}$  dan

260 m<sup>3</sup>/detik. Untuk mencegah sedimen ini memblok aliran air dalam kondisi ekstrim, disarankan untuk membersihkan bagian ujung hulu masuk saluran memanjang ketika musim kemarau.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Badan Standardisasi Nasional, 2015. SNI 1724:2015, Analisis Hidrologi, Hidraulik, dan Kriteria Desain Bangunan di Sungai. Jakarta:Badan Standardisasi Nasional
- [2] Badan Standardisasi Nasional, 1991. SNI 03-2415-1991, Metode Perhitungan Debit Banjir. Jakarta:Badan Standardisasi Nasional
- [3] Jakson, D.R., 1981. WRC Standard Flood Frequency Guideline, Journal of the Water Resources Management and Planning Division. American Society of Civil Engineering 107 (WR1), 211-224
- [4] South Sumatera-8 Mine Mouth Coal Fired Power Plant IPP Project 2x660 MW, China Institute of Water Resources and Hydropower Researcher, 2019. Experimental Study on Sediment Deposition at Water Intake with Physical Model. China: China Institute of Water Resources and Hydropower
- [5] WMO, 1990. Manual on Operational Methods for the Measurement of Sediment Transport, WMO – Manual No. 686
- [6] World Meteorological Organization, 1976. WMO-No-168, Guide to Hydrological Practices, Volume I, Data, Secretariat of WMO, Geneva, Switzerland
- [7] World Meteorological Organization, 1983. WMO-No-168, Guide to hydrological Practices, Volume II Analysis, Forecasting and Other Application, Secretariat of WMO, Geneva, Switzerland