

## Saluran Gendong Sebagai Proteksi Sedimentasi Aliran Permukaan Dari Lahan Tambang Batu Bara Pada Saluran Irigasi D.I. Tapin

Gleny Floresa Wirdyanata<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PT. Waskita Karya (Persero) TBK

### ABSTRACT

*Construction of irrigation network D.I. Tapin is projected to serve 5,472 hectares of rice fields. In the process the irrigation canal through various types of land, including ex-mining land, which has an impact on the existing irrigation canal filled with mud from ex-coal mining land every rainy season on the BTKN 5 – BTKN 6 section. This causes the downstream flow to be cut off. Therefore, it is necessary to protect irrigation canals from surface runoff that carries sedimentary material. There are 2 alternative solutions, namely changing an open channel into a closed channel using a culvert structure, or adding a carrying channel to protect irrigation channels from run off outside the irrigation area. The two alternatives were analyzed for cost, time, quality, implementation method, as well as operation and maintenance. It was concluded that the solution to this problem was to use alternative II, namely the work of a carrying channel as a protection for surface runoff sedimentation from coal mines in the D.I Irrigation Channel. This is due to the 21 days faster processing time, simpler implementation method, easier operation and maintenance, and a higher cost of Rp. 225,490,090 is still within reasonable limits by service users.*

Keywords: irrigation canals, carrying canals, closed irrigation canals, sedimentation, runoff

### ABSTRAK

*Pembangunan jaringan irigasi D.I. Tapin diproyeksikan akan melayani 5.472 Ha sawah. Dalam pengerjaannya trase saluran irigasi melewati berbagai jenis lahan, antara lain lahan bekas tambang, yang berdampak pada saluran irigasi eksisting terisi lumpur dari lahan bekas tambang batu bara setiap kali musim hujan di ruas BTKN 5 – BTKN 6. Hal ini menyebabkan terputusnya aliran ke hilir. Oleh karena itu diperlukan proteksi saluran irigasi dari aliran permukaan yang membawa material sedimen. Terdapat 2 alternatif solusi yaitu merubah saluran terbuka menjadi saluran tertutup dengan menggunakan struktur gorong – gorong, atau menambah saluran gendong untuk memproteksi saluran irigasi dari aliran permukaan (run off) di luar area irigasi. Kedua alternatif tersebut dilakukan analisis biaya, waktu, mutu, metode pelaksanaan, serta operasional dan pemeliharaan. Didapatkan kesimpulan solusi untuk permasalahan ini menggunakan alternatif II yaitu pekerjaan saluran gendong sebagai proteksi sedimentasi aliran permukaan dari lahan tambang batu bara pada Saluran Irigasi D.I. Tapin. Hal ini karena waktu pengerjaan lebih cepat 21 hari, metode pelaksanaan lebih sederhana, Operasional dan pemeliharaan lebih mudah, serta biaya lebih besar Rp. 225.490.090 masih dalam batas kewajaran oleh pengguna jasa.*

Kata kunci: saluran irigasi, saluran gendong, saluran irigasi tertutup, sedimentasi, aliran permukaan

---

Correspondence : Gleny Floresa Wirdyanata  
Email : [floresa.gleny@gmail.com](mailto:floresa.gleny@gmail.com)

## 1 PENDAHULUAN

Saluran irigasi D.I. Tapin diproyeksikan akan mensuplai air untuk 5.472 Ha sawah, dimana telah dilakukan pembangunan tahap I pada tahun 1983 yang mampu melayani 3.197 Ha, selanjutnya pembangunan tahap I tersebut dilakukan rehabilitasi pada tahun 2020 - 2021 serta pembangunan lanjutan irigasi D.I. Tapin mulai dari tahun 2020 hingga tahun 2022 untuk melayani lahan seluas 2.197 Ha. Adapun trase saluran irigasi ini melewati berbagai macam jenis lahan, salah satu yang menjadi permasalahan terdapat pada saluran sekunder Tapin Kanan ruas BTKN 5 – BTKN 6 yang akan dilakukan rehabilitasi, dimana saluran irigasi tersebut melewati lahan tambang batu bara yang sudah tidak aktif. Saluran irigasi eksisting tersebut terisi lumpur dari lahan bekas tambang batu bara setiap kali musim hujan (Gambar 1 & 2). Hal ini menyebabkan terputusnya aliran ke hilir. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

Rehabilitasi saluran irigasi D.I. Tapin ini harus mematuhi Standar Perencanaan Saluran Irigasi, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian PUPR tahun 2013. Hasil identifikasi lapangan menyimpulkan bahwa sedimen lumpur yang memenuhi saluran eksisting berasal dari pasir ataupun material lempung yang merupakan waste material dari lahan bekas tambang batu bara yang tidak dilakukan pengelolaan lebih lanjut yang lokasinya berada pada daerah lebih tinggi dari lokasi saluran irigasi. Ketika terjadi hujan, aliran permukaan membawa material tersebut hingga memenuhi saluran irigasi.



**Gambar 1.** Identifikasi saluran yang terpenyumbat oleh sedimen lumpur pasir



**Gambar 2.** Lokasi saluran terdampak sedimentasi aliran permukaan dari lahan tambang batu bara

Adapun lingkup pekerjaan dalam kontrak yang ada ialah melakukan rehabilitasi dengan pekerjaan galian tanah serta pekerjaan lining saluran dari beton bertulang. Namun dengan adanya permasalahan ini, diperlukan penanganan khusus agar dikemudian hari tidak terjadi saluran irigasi yang penuh akan sedimentasi dari area luar. Alternatif solusi penyelesaian permasalahan tersebut antara lain, merubah saluran terbuka menjadi saluran tertutup dengan menggunakan struktur gorong – gorong, atau menambah saluran gendong untuk memproteksi saluran irigasi dari aliran permukaan (run off) di luar area irigasi.

Tujuan dari penulisan karya tulis ini adalah menemukan alternatif yang paling efektif dari kedua alternatif penyelesaian tersebut dengan mempertimbangkan aspek kebermanfaatan, biaya konstruksi, mutu pekerjaan, waktu pengerjaan, serta operasional dan pemeliharaan. Agar saluran irigasi. Serta penulis berharap dapat memberi manfaat berupa alternatif pemecahan masalah paling efektif agar dapat menambah referensi pemecahan masalah jika terjadi permasalahan sejenis di lokasi lain.

## 2 METODE PENELITIAN

### 2.1 Alternatif I Saluran Tertutup

Saluran tertutup (juga disebut saluran gali-timbun) merupakan pemecahan yang dianjurkan pada lahan tanah di mana penggalian talud yang dalam sangat mungkin menyebabkan terjadinya longsor. (KemenPUPR, 2016). Pengaplikasian saluran

tertutup pada lokasi ini memproteksi saluran irigasi dari kemungkinan longsor dan penumpukan sedimen dari area tambang, dengan asumsi aliran sedimen akan melewati atas saluran irigasi.

Dengan menyamakan kriteria hidrolis rencana awal, didapatkan ukuran saluran tertutup adalah seperti pada Gambar 2, detail struktur saluran adalah gorong – gorong segiempat tipe double dengan  $b = 2.50\text{m}$  dan  $h = 1.00\text{m}$ . Gorong – gorong dikerjakan sepanjang  $4/5$  panjang saluran yaitu  $840\text{m}$  sedangkan  $1/5$  lainnya dikerjakan sebagai saluran terbuka dengan asumsi untuk melakukan pemeliharaan.

Dalam pengerjaan saluran tertutup, pekerjaan lain – lain yang termasuk sebagai metode kerja dalam pekerjaan ini antara lain, proteksi sementara dari lumpur sisi kanan saluran, dewatering, dan perancah serta bekisting untuk pengecoran atap. Hal ini merupakan salah satu pertimbangan dalam menghitung biaya dan waktu pekerjaan. Flowchart pekerjaan saluran tertutup ditampilkan dalam Gambar 3. Dimulai dengan pekerjaan pekerjaan tanggul proteksi sementara, dewatering dan galian saluran irigasi, lalu pekerjaan pembesian dan pengecoran lantai, pembesian dan pengecoran dinding, serta pembesian dan pengecoran atap.



**Gambar 3.** flowchart pekerjaan saluran tertutup

Dalam pengaplikasian di lapangan, proses di atas dapat dipersingkat jika menggunakan gorong – gorong pracetak, namun dalam lingkup pekerjaan ini dibatasi tidak menggunakan gorong – gorong pracetak karena membutuhkan alat angkut dan alat

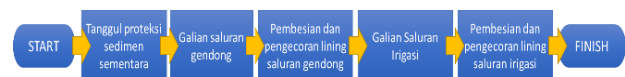
angkat dan mempersiapkan stockyard serta jalan akses.

## 2.2 Alternatif II Saluran Gendong

Alternatif II ini menggunakan saluran gendong tanpa merubah desain rencana saluran irigasi, hanya menambahkan sebuah saluran gendong di sisi dalam arah tebing. Saluran gendong berfungsi mencegah aliran permukaan (run off) di luar daerah irigasi (extern area) masuk kedalam saluran irigasi. (Kriteria Perencanaan Saluran Irigasi Bagian Saluran. 2013).

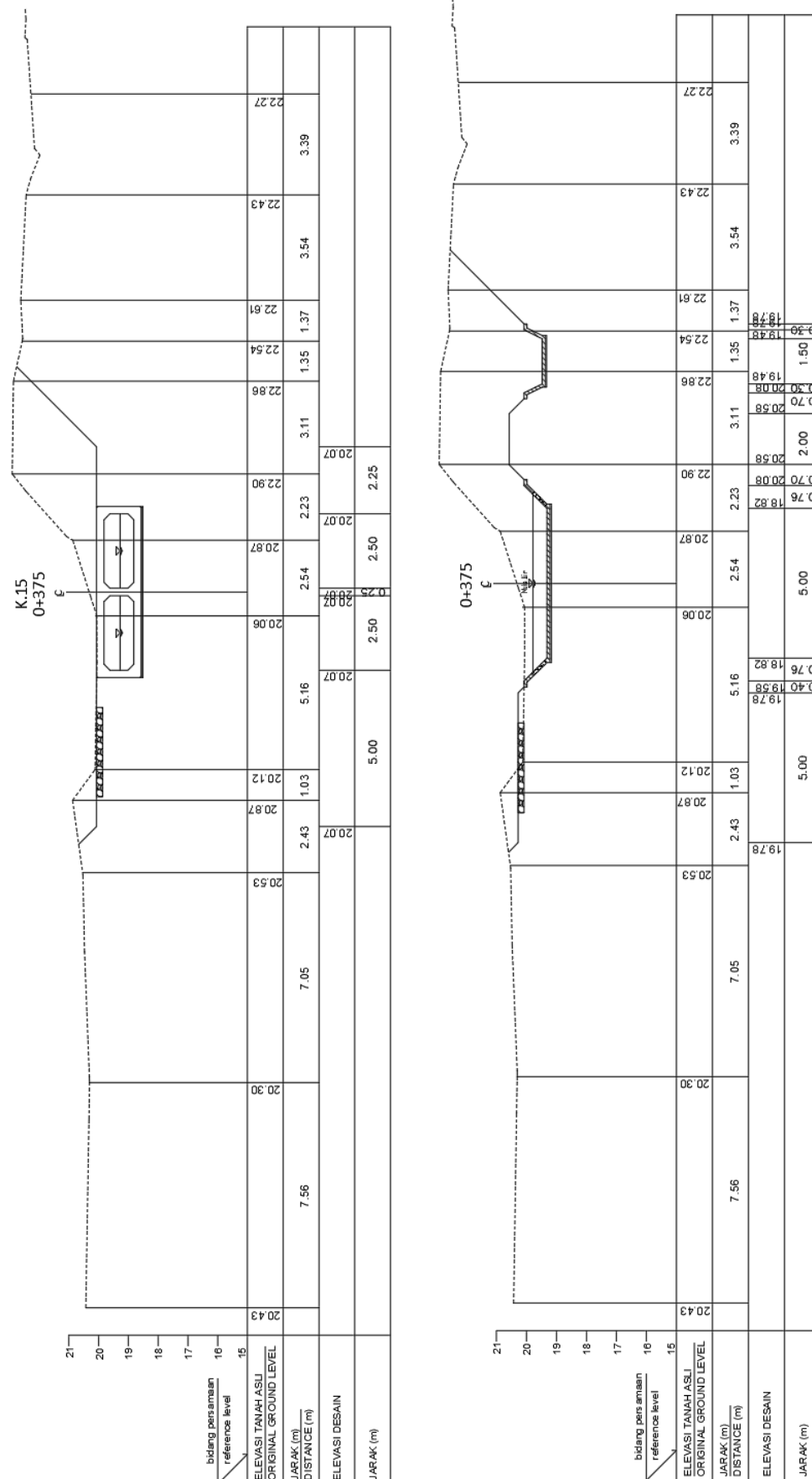
Desain saluran gendong yang telah dijustifikasi mampu menampung aliran permukaan daerah tambang adalah berukuran  $B = 1.00\text{m}$ , dengan  $h = 0.60\text{m}$  seperti pada Gambar 2. Pekerjaan ini termasuk membuat saluran drainase melintang setiap jarak  $150\text{m}$  ke arah sungai ataupun saluran drianase terdekat untuk membuang aliran permukaan dan sedimentasi

Pekerjaan lain – lain yang termasuk sebagai metode kerja untuk pekerjaan saluran gendong ini antara lain, tanggul proteksi sedimen sementara. Adapun flowchart pekerjaan saluran gendong adalah ditampilkan pada Gambar 4. Pekerjaan saluran gendong dimulai dari pekerjaan tanggul proteksi sementara, galian saluran gendong, pembesian dan pengecoran lining saluran gendong, galian saluran irigasi, serta diakhiri dengan pembesian dan pengecoran lining saluran irigasi. Tipikal saluran dengan alternatif I saluran tertutup dan alternatif II saluran terbuka dengan saluran gendong dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 4.** Flowchart pekerjaan saluran gendong

Saluran Gendong Sebagai Proteksi Sedimentasi Aliran Permukaan Dari Lahan Tambang Batu Bara  
Pada Saluran Irigasi D.I. Tapin  
Gleny Floresa Wirdyanata



**Gambar 5.** Tipikal saluran dengan alternatif I saluran tertutup dan alternatif II saluran terbuka dengan saluran gendong

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisis Perbandingan Biaya

Dengan detail pekerjaan seperti yang telah ditulis di atas, didapatkan rencana biaya untuk kedua alternatif tersebut mengacu pada harga satuan dalam (Kontrak Proyek Pembangunan Lanjutan Jaringan Irigasi D.I.,

2020) Tapin yang disajikan dalam Tabel 1 dan Tabel 2. Dari Tabel 1 dan Tabel 2 didapatkan nilai pekerjaan alternatif I sebesar Rp. 5.736.599.803, sedangkan alternatif II sebesar Rp. 5.962.089.893. Alternatif II memerlukan biaya lebih besar sebanyak Rp. 225.490.090 untuk melaksanakan pekerjaan, hal ini disebabkan oleh diperlukannya jaringan dari saluran gendong ke saluran drainase hingga dibuang ke drainase atau sungai yang telah ada.

**Tabel 1.** Rencana Anggaran Biaya Alternatif I Pekerjaan Saluran Tertutup

| No.   | Uraian Pekerjaan            | Satuan | Volume    | Harga Satuan (Rp.) | Jumlah Harga (Rp.) |
|-------|-----------------------------|--------|-----------|--------------------|--------------------|
| I     | Pekerjaan Saluran Sekunder  |        |           |                    |                    |
| I.1   | - Galian dibuang sejauh 5km | m3     | 23,059.05 | 77,139.41          | 1,778,761,564.49   |
| I.2   | - Besi tulangan             | kg     | 97,603.80 | 17,848.77          | 1,742,107,289.31   |
| I.3   | - Beton K-125 (Ready Mix)   | m3     | 297.78    | 1,106,849.54       | 329,597,656.77     |
| I.4   | - Beton K -175 (Ready Mix)  | m3     | 1,148.28  | 1,221,599.54       | 1,402,738,322.66   |
| I.5   | - Bekisting                 | m2     | 2,520.00  | 191,823.40         | 483,394,970.52     |
| Total |                             |        |           |                    | 5,736,599,803.75   |

**Tabel 2.** Rencana Anggaran Biaya Alternatif II Pekerjaan Saluran Gendong

| No.   | Uraian Pekerjaan            | Satuan | Volume    | Harga Satuan (Rp.) | Jumlah Harga (Rp.) |
|-------|-----------------------------|--------|-----------|--------------------|--------------------|
| I     | Pekerjaan Saluran Sekunder  |        |           |                    |                    |
| I.1   | - Galian dibuang sejauh 5km | m3     | 23,059.05 | 77,139.41          | 1,778,761,564.49   |
| I.2   | - Besi tulangan             | kg     | 64,260.00 | 17,848.77          | 1,146,961,638.90   |
| I.3   | - Beton K-125 (Ready Mix)   | m3     | 281.40    | 1,106,849.54       | 311,467,461.26     |
| I.4   | - Beton K -175 (Ready Mix)  | m3     | 803.25    | 1,221,599.54       | 981,249,832.51     |
| II    | Pekerjaan Saluran Gendong   |        |           |                    |                    |
| II.1  | - Galian dibuang sejauh 5km | m3     | 6,337.80  | 77,139.41          | 488,894,167.08     |
| II.2  | - Besi tulangan             | kg     | 32,242.00 | 17,848.77          | 575,479,881.13     |
| II.3  | - Beton K-125 (Ready Mix)   | m3     | 105.35    | 1,106,849.54       | 116,606,599.30     |
| II.4  | - Beton K -175 (Ready Mix)  | m3     | 460.60    | 1,221,599.54       | 562,668,749.28     |
| Total |                             |        |           |                    | 5,962,089,893.95   |

### 3.2 Analisis Waktu Pengerjaan

Waktu pekerjaan yang dibutuhkan untuk melaksanakan kedua alternatif pekerjaan tersebut disusun menjadi jadwal rencana kerja, seperti pada Tabel 3. dan Tabel 4. Alternatif I membutuhkan waktu penyelesaian pekerjaan dari 1 Juli 2021 hingga 23 September 2021 atau 84 hari kerja. Sedangkan alternatif II membutuhkan waktu penyelesaian pekerjaan dari 1 Juli 2021 selesai pada tanggal 2 September 2021 atau 63 hari kerja. Alternatif I memerlukan waktu sebanyak 21 hari lebih

lama dibandingkan dengan alternatif II.

Faktor yang memengaruhi lebih lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan gorong – gorong dibandingkan dengan pekerjaan saluran gendong ialah sequence pekerjaan gorong – gorong dengan tiga tahap pengecoran yaitu lantai, dinding, dan atap yang perlu memerhatikan umur beton, sedangkan pekerjaan saluran gendong untuk pengecoran hanya dua tahap yaitu lantai dan lining, serta pekerjaan saluran irigasi dapat dikerjakan secara simultan dengan pekerjaan saluran gendong.

**Tabel 3.** Jadwal Rencana Kerja Alternatif I Pekerjaan Saluran Tertutup

| Uraian Pekerjaan                                       | Durasi (Minggu) | Start    | Finish   | Juli 2021 |    |    |    | Agustus 2021 |    |    |    | September 2021 |    |    |    |    |
|--------------------------------------------------------|-----------------|----------|----------|-----------|----|----|----|--------------|----|----|----|----------------|----|----|----|----|
|                                                        |                 |          |          | M1        | M2 | M3 | M4 | M1           | M2 | M3 | M4 | M1             | M2 | M3 | M4 | M5 |
| Tanggul proteksi sementara                             | 2               | 01-07-21 | 15-07-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |
| Galian dibuang saluran irigasi                         | 5               | 15-07-21 | 19-08-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |
| Pembesian dan pengecoran lantai gorong - gorong        | 4               | 22-07-21 | 19-08-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |
| Pembesian dan pengecoran dinding gorong - gorong       | 4               | 29-07-21 | 26-08-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |
| Pemasangan perancah dan bekisting atap gorong - gorong | 3               | 08-08-21 | 29-08-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |
| Pembesian dan pengecoran atap gorong - gorong          | 5               | 12-08-21 | 16-09-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |
| Urugan kembali                                         | 2               | 09-09-21 | 23-09-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |

**Tabel 4.** Jadwal Rencana Kerja Alternatif II Pekerjaan Saluran Gendong

| Uraian Pekerjaan                                | Durasi (Minggu) | Start    | Finish   | Juli 2021 |    |    |    | Agustus 2021 |    |    |    | September 2021 |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------|-----------------|----------|----------|-----------|----|----|----|--------------|----|----|----|----------------|----|----|----|----|
|                                                 |                 |          |          | M1        | M2 | M3 | M4 | M1           | M2 | M3 | M4 | M1             | M2 | M3 | M4 | M5 |
| Tanggul proteksi sementara                      | 2               | 01-07-21 | 15-07-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |
| Galian dibuang saluran gendong                  | 4               | 15-07-21 | 12-08-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |
| Pembesian dan pengecoran lantai saluran gendong | 3               | 22-07-21 | 12-08-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |
| Pembesian dan pengecoran lining saluran gendong | 3               | 29-07-21 | 19-08-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |
| Galian dibuang saluran irigasi                  | 5               | 22-07-21 | 26-08-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |
| Pembesian dan pengecoran lantai saluran irigasi | 4               | 29-07-21 | 26-08-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |
| Pembesian dan pengecoran lining saluran irigasi | 4               | 05-08-21 | 02-09-21 |           |    |    |    |              |    |    |    |                |    |    |    |    |

### 3.3 Analisis Mutu dan Metode Pekerjaan

Mutu pekerjaan ditentukan oleh spesifikasi material yang digunakan. Dalam hal ini pekerjaan alternatif 1 saluran gorong – gorong menggunakan beton bertulang dengan mutu K-175, dengan desain saluran tertutup maka akan kecil risiko masuknya sedimentasi dari aliran permukaan.

Berbeda dengan gorong – gorong, saluran gendong justru memberi ruang untuk masuknya aliran permukaan yang membawa pasir lumpur ataupun waste material tambang

lainnya, mengumpulkannya lalu dengan kecepatan rencana dan kemiringan saluran yang lebih tinggi dari saluran irigasi diharapkan mampu membuang aliran permukaan tersebut lebih cepat hingga tidak mengganggu saluran irigasi.

Kerumitan metode kerja pekerjaan alternatif I sedikit lebih kompleks karena harus melakukan manajemen bekisting serta perancah untuk pengecoran atap gorong – gorong. Hal ini tidak muncul dalam pengerjaan saluran gendong. Sedangkan masalah yang dihadapi dari alternatif II ialah perlu memerhatikan saluran drainase melintang setiap jarak 150m

dan lokasi sungai atau saluran drainase pembuangnya.

### 3.4 Analisis Mutu dan Metode Pekerjaan

Kemudahan dalam operasional dan pemeliharaan termasuk salah satu aspek yang perlu diperhatikan. Alternatif I memerlukan pemeliharaan berupa pembersihan saluran tertutup dengan bantuan pekerja orang ataupun dengan flushing saluran. Selain itu jika suatu saat sedimentasi dan lumpur telah menumpuk cukup banyak di atas gorong – gorong diperlukan pembersihan area atas gorong – gorong.

Alternatif II memerlukan pemeliharaan secara berupa pembersihan saluran gendong jika terjadi sedimentasi di saluran tersebut. Dalam hal kemudahan operasional dan pemeliharaan, alternatif II lebih sederhana serta hemat biaya dibandingkan dengan alternatif I.

Adanya selisih rata-rata yang positif antara rata-rata jarak antara kendaraan uji dengan kendaraan yang mengikuti yang sama-sama bergerak setiap detik pada Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa ada pengaruh perilaku pengemudi atau ada sebuah tindakan patuh menaati pesan keselamatan yang dilihatnya untuk menjaga jarak aman. Sebaliknya Jika selisih rata-rata negatif, maka rambu pesan keselamatan yang terpasang di kendaraan uji tidak diperhatikan atau pesan keselamatan tidak dilihat atau ditaati.

Hasil analisis dari data statistik untuk selisih jarak antara kendaraan uji tanpa pesan keselamatan dengan kendaraan yang mengikuti menunjukkan jarak rata-rata 18,82 m, dengan standar deviasi 14,24. Adapun selisih jarak antara kendaraan uji terpasang pesan dengan kendaraan yang mengikuti menunjukkan jarak rata-rata 27,61 m, dengan deviasi 13,86. Sehingga terdapat rata-rata selisih jarak sebesar 8,79 m. Gambar 2 menunjukkan perbandingan selisih jarak dan

kecepatan dengan pesan dan tanpa pesan keselamatan.

## 4 KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan perbandingan antara alternatif I saluran tertutup berupa gorong – gorong dan alternatif II saluran gendong sebagai upaya proteksi saluran dari sedimentasi akibat aliran permukaan dari lahan tambang batu bara, mengerucut pada pengambilan keputusan bersama antara pengguna jasa, konsultan supervisi, dan kontraktor pelaksana menggunakan alternatif II, dengan pertimbangan, antara lain:

1. Waktu pengerjaan lebih cepat 21 hari.
2. Metode pelaksanaan lebih sederhana.
3. Operasional dan pemeliharaan lebih mudah.
4. Biaya lebih besar Rp. 225.490.090, masih dalam batas kewajaran oleh pengguna jasa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada tim Proyek Jaringan Irigasi D.I. Tapin.

## DAFTAR RUJUKAN

- Dokumen Kontrak Lanjutan Pembangunan Jaringan Irigasi D.I. Tapin. 2020
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2013. Standar Perencanaan Irigasi. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi dan Rawa.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2016. Perhitungan Saluran dan Drainase. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia.