

Analisis Efisiensi Penggunaan Lining Precast dengan Satu Desain Sambungan (*Male-Female*) Dua Sisi pada Pekerjaan Rehabilitasi Saluran Sekunder D.I Sidorejo

Jubayir¹, Soedarsono² and S. Imam Wahyudi²

¹Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

^{2,2}Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang

* Corresponding author: soedarsono@unissula.ac.id

Abstract: Pekerjaan rehabilitasi saluran sekunder D.I Sidorejo menggunakan model pracetak dengan desain sambungan (*male-female*) empat sisi. Namun, pelaksanaan dilapangan pemasangan model ini mengalami kesulitan, membutuhkan waktu lebih lama dan kurang efisien. Tujuan studi ini adalah mengetahui Efisiensi Penggunaan *Lining Precast* Dengan Desain Sambungan (*Male-Female*) Dua Sisi Pada Pekerjaan Rehabilitasi Saluran Sekunder D.I Sidorejo. Bentuk penelitian ini adalah studi kasus, yaitu pada saluran irigasi sekunder di D.I Sidorejo Kabupaten Grobogan. Alat analisis yang digunakan adalah uji efisiensi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemasangan lining precast empat sisi memiliki efisiensi 80% sedangkan lining precast dua sisi memiliki efisiensi 100% baik dari sisi waktu pemasangan maupun kapasitas pemasangan. Selain itu biaya pemasangan *lining precast* dua sisi lebih murah dibandingkan dengan empat sisi dengan selisih biaya pemasangan sebesar Rp 60.480.000 dengan efisiensi sebesar 80%.

Keywords: *D.I Sidorejo; Dua sisi; Efisiensi; Lining precast;*

1. Pendahuluan

Kabupaten Grobogan merupakan salah satu wilayah dengan penghasil beras tertinggi di Jawa Tengah. Salah satu faktor penunjang tingginya produktivitas tanaman pertanian di Kabupaten Grobogan adalah penyediaan prasarana saluran irigasi sehingga kebutuhan air untuk pertanian selalu tercukupi. Namun, seiring berjalannya waktu, saluran-saluran irigasi tersebut mengalami kerusakan dan kebocoran sehingga mengurangi kapasitas air yang tersalurkan. Oleh sebab itu, saluran irigasi membutuhkan rehabilitasi untuk meningkatkan efisiensi terhadap pendistribusian air. Salah satu saluran irigasi yang membutuhkan rehabilitasi tersebut adalah saluran irigasi Sidorejo yang memenuhi kebutuhan air di Daerah Irigasi (D.I) Sidorejo Kabupaten Grobogan.

Pelaksanaan rehabilitasi prasarana irigasi bergantung pada kondisi cuaca, kondisi topografi, kondisi geologis, jadwal tanam, kondisi sosial masyarakat dan lamanya waktu pelaksanaan sehingga memerlukan jenis konstruksi bangunan irigasi yang sesuai. Salah satunya adalah dengan penggunaan teknik *lining precast* dengan satu desain sambungan (*male-female*).

Dalam pelaksanaannya, pengerjaan rehabilitasi saluran irigasi pada D.I Sidorejo menggunakan *lining precast* dengan kondisi sambungan (*male-female*) empat sisi. Namun mengalami berbagai hambatan dalam pemasangan dilapangan sehingga pengerjaan rehabilitasi saluran irigasi semakin lamban. Oleh karena itu dalam perkembangannya *lining precast* dibuat lebih aplikable dengan kondisi sambungan (*male-female*) dua sisi.

Berdasarkan uraian dan gambaran pendahuluan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan “bagaimana efisiensi penggunaan *lining precast* dengan satu desain sambungan (*male-female*) dua sisi pada pekerjaan rehabilitasi saluran sekunder D.I Sidorejo”

2. Metode Penelitian

Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang dihimpun melalui penyebaran kuesioner yang bersifat tertutup. Penelitian ini menggunakan metode survei sebagai tindakan awal yang bertujuan untuk mengumpulkan data dari lokasi penelitian dengan cara yang alamiah dengan perlakuan tertentu. Penelitian ini merupakan studi kasus, yaitu pada saluran irigasi sekunder di D.I Sidorejo Kabupaten Grobogan. Studi kasus merupakan penelitian yang bertujuan menyelidiki secara mendalam mengenai subyek tertentu untuk memberikan gambaran yang lengkap mengenai subyek tertentu (Indriantoro dan Supomo, 2000).

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan adalah dengan menggunakan rumus Slovin sehingga didapat 165 responden terdiri dari direksi, Konsultan Perencana, Konsultan Pengawas, Kontraktor, Owner dan Masyarakat sekitar. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yaitu studi literatur, wawancara dan kuesioner. Uji efisiensi digunakan untuk menganalisis tingkat efisiensi pemasangan *lining precast*. Analisa data dilakukan dengan uji perbandingan secara langsung pada saat pemasangan *lining precast* dilapangan yaitu antara pemasangan *lining precast* dengan kondisi sambungan (*male - female*) 4 (empat) sisi dengan sambungan (*male - female*) 2 (dua) sisi.

Adapun parameter yang digunakan untuk menguji efisiensi adalah biaya, mutu dan waktu. Sedangkan variabel yang mempengaruhi terhadap efisiensi adalah

- a) Metode pelaksanaan pemasangan, terdiri dari:
 - Jumlah grup

- Jumlah orang tiap grup; dan
 - Proses penyetingan
- b) Waktu
- Waktu pemasangana; dan
 - Kapasitas pemasangan
- c) Biaya

Prosedur menghitung efisiensi ditunjukkan seperti dibawah ini:

$$1. \text{ Waktu kerja efektif (\%)} = \frac{\text{Waktu Kerja Riil}}{\text{Waktu Kerja Teoritis}} \quad (1)$$

$$2. \text{ Selisih Waktu Kerja} = \text{Waktu Kerja Teoritis} - \text{Waktu Kerja Riil} \quad (2)$$

$$3. \text{ Prosentase Selisih Waktu Kerja} = \frac{\text{Selisih Waktu Kerja}}{\text{Waktu Kerja Teoritis}} \times 100\% \quad (3)$$

$$4. \text{ Mean} = \frac{\sum_{i=1}^n x}{n} \quad (4)$$

$$5. \text{ Standart Deviasion} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (5)$$

3. Hasil dan Pembahasan

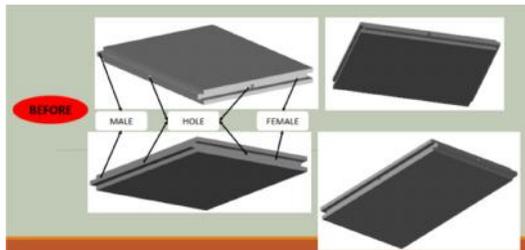
3.1. Gambaran Lokasi Studi dan Lining Precast

Saluran sekunder D.I Sidorejo berada di Kabupaten Grobogan Provinsi Jawa Tengah yang terdiri dari sembilan saluran dengan total panjang mencapai 39.647 meter.

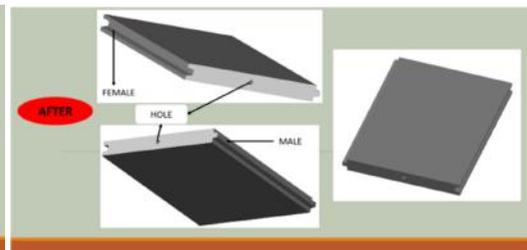
Tabel 1. Data Panjang Saluran Sekunder

No	Nama Saluran	Panjang (m)
1	Saluran Sekunder Krangganharjo	9.318
2	Saluran Sekunder Gading	645
3	Saluran Sekunder Genuksuran	3.009
4	Saluran Sekunder Gendingan	12.242
5	Saluran Sekunder Kaman	3.720
6	Saluran Sekunder Godongan	3.458
7	Saluran Sekunder Dimoro	1.967
8	Saluran Sekunder Kepoh	4.128

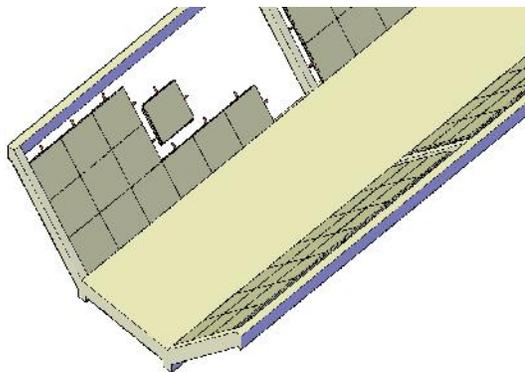
No	Nama Saluran	Panjang (m)
9	Saluran Sekunder Pilang	1.160
	Total	39.647



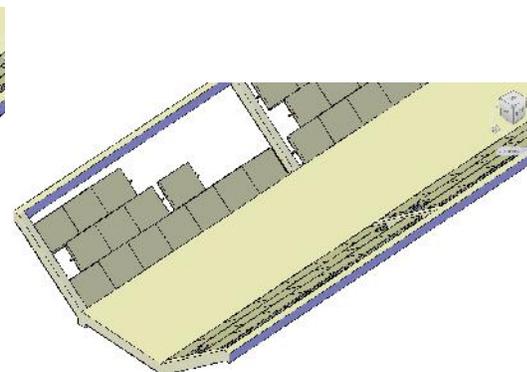
Gambar 1. Detail Skema Lining Precast 4 sisi



Gambar 2. Detail Skema Lining Precast 2 sisi



Gambar 3. Lining Precast male - female 4 sisi



Gambar 4. Lining Precast male - female 2 sisi

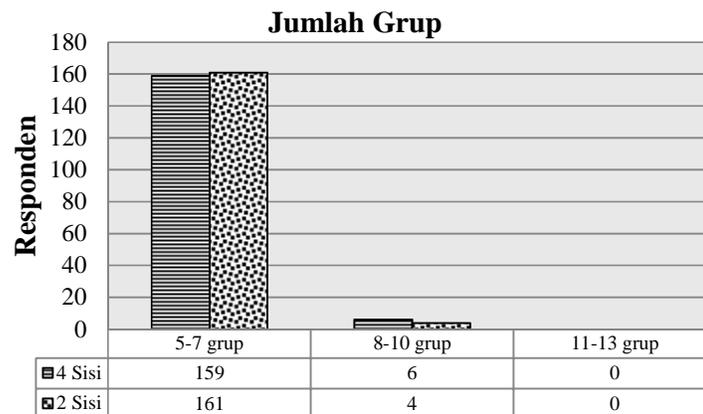
Gambar 1. dan 3. diatas merupakan desain *lining precast* male-female 4 sisi dimana pada masing-masing sisinya (4 sisi) terdapat 2 sisi male dan 2 sisi female. Dua lubang female diisi dengan 2 male *lining precast* lainnya yang sudah terpasang terlebih dahulu sehingga membentuk seperti rangkaian puzzle. Penyetelan posisi *lining precast* sulit dengan kondisi sambungan (male-female) dan dowel bar 4 sisi karena 2 arah karena memerlukan metode penggeseran dengan dicungkil sebelum pemasangan *lining* berikutnya.

Gambar 2. dan 4. diatas merupakan teknik pemasangan *lining precast* male-female 2 sisi. Dapat dilihat pada gambar tersebut *lining precast* ini hanya memiliki 1 male dan 1 female. Berbeda dengan *lining precast* male-female yang memiliki 4 sisi (2 male dan 2 female). Penyetelan posisi *lining precast* relatif mudah dengan kondisi sambungan (male-female) dan dowel bar 2 sisi karena 1 arah.

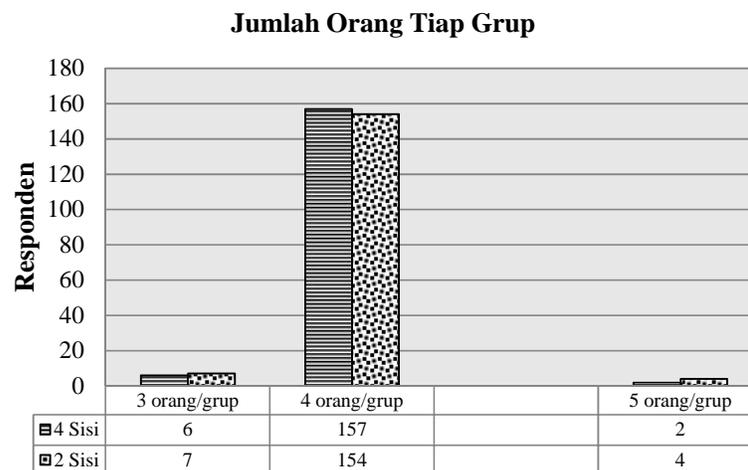
3.2. Analisis Mobilisasi SDM, Waktu dan Biaya Pemasangan

3.2.1. Variabel Pelaksanaan Pemasangan

Berikut tabulasi hasil kuesioner tentang metode pelaksanaan pemasangan lining precast kepada 165 responden:



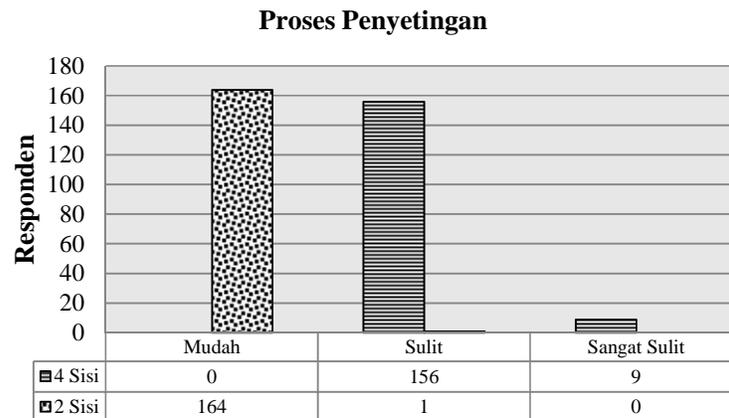
Gambar 5. Jumlah Grup



Gambar 6. Jumlah Orang Tiap Grup

Gambar 5. menunjukkan baik kelompok kerja pemasangan lining precast 4 sisi dan 2 sisi masing-masing menjawab 5-7 grup. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara, bahwa jumlah grup pada masing - masing kelompok kerja antara pemasangan lining precast 4 sisi dengan 2 sisi adalah sama yaitu 7 grup. Gambar 6. Berdasarkan hasil kuesioner diatas dapat dilihat bahwa sebagian besar responden menjawab sama yaitu 4 orang setiap grup. Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara bahwa untuk pemasangan *lining precast* baik 4 sisi

maupun 2 sisi yaitu 4 orang setiap grup. Hal ini dikarenakan bobot beton *lining precast* sebesar kurang lebih 40 kg dapat diangkat oleh dua orang dan pemasangan beton lining precast juga dikerjakan oleh dua orang.



Gambar 7. Proses Penyetingan

Gambar 7. Pada pemasangan 4 sisi hampir semua responden menjawab sulit. Sedangkan pemasangan *lining precast* 2 sisi hampir semuanya menjawab mudah. Sulitnya pemasangan *lining* beton *precast* male-female 4 sisi menyebabkan lambat dalam menyelesaikan pekerjaan. Desain sambungan (male-female) 4 sisi lining beton precast berdasarkan gambar kontrak awal sulit dilaksanakan sehingga perlu dilakukan review desain sambungan (male-female) lining beton precast dari 4 sisi menjadi 2 sisi agar pemasangan *lining precast* bisa lebih cepat.

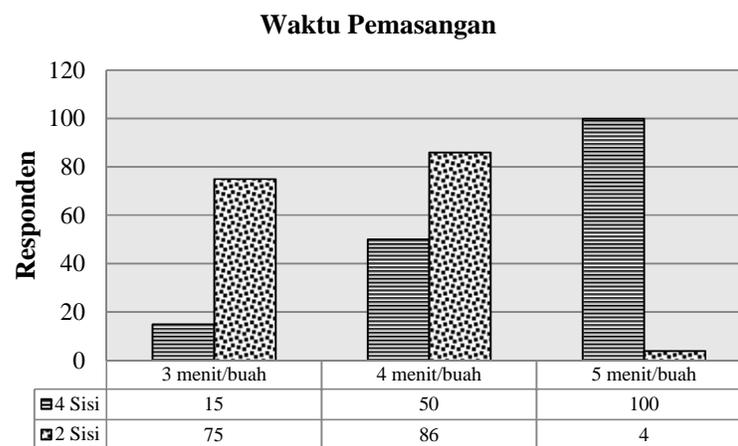
Selain itu, penggunaan *dowel bar* juga menyulitkan dalam pemasangan. Hal ini dikarenakan pada *lining* beton *precast* male-female 4 sisi menggunakan 12 sepanjang 0,4 meter (0,356 kg). Sehingga diperlukan desain yang lebih sederhana agar tidak mengganggu durasi pemasangan namun sama dari sisi kekuatan yaitu dengan menggunakan *lining* beton *precast* male-female 2 sisi dengan kebutuhan dowel 0,2 meter (0,178 kg).

Berdasarkan hasil wawancara juga telah memperkuat hasil tersebut yaitu untuk penyetelan posisi *lining precast* 4 sisi tergolong sulit. Hal ini disebabkan karena pada penggunaan male-female 4 sisi memerlukan metode penggeseran dengan dicungkil

sebelum pemasangan lining berikutnya. Sedangkan untuk pemasangan *lining precast* 2 sisi termasuk mudah. Penyetelan posisi lining precast dengan kondisi sambungan (*male-female*) dan dowel bar 2 sisi karena 1 arah. *Lining precast* dengan sambungan (*male - female*) 4 sisi dimana *male* pada *lining precast* satu akan masuk dan menjadi kunci pada *lining precast* lainnya sehingga keduanya saling terkunci.

3.2.2. Variabel Pelaksanaan Pemasangan

Berikut tabulasi hasil kuesioner tentang waktu yang dibutuhkan untuk pemasangan lining precast kepada 165 responden:



Gambar 8. Variabel Waktu

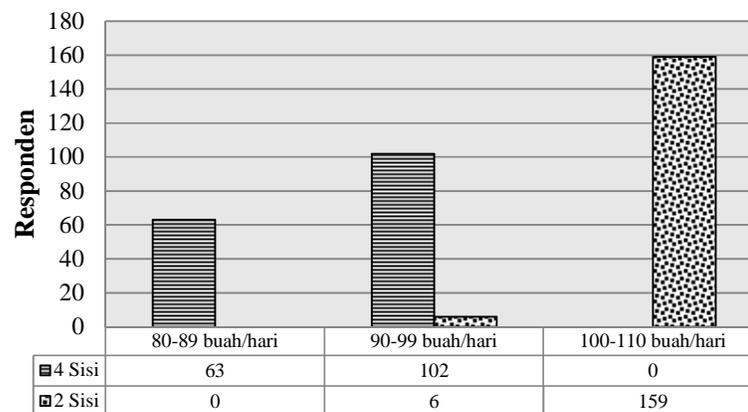
Gambar 8. menunjukkan bahwa untuk pemasangan *lining precast* dengan sambungan *male - female* 4 sisi menghabiskan waktu pemasangan 4 - 5 menit/buah yaitu sebanyak 50 responden menjawab 4 menit/buah dan 100 responden menjawab 5 menit/buah. Sedangkan pada pemasangan *lining precast* dengan *male - female* 2 sisi sebagian besar responden menjawab 3 - 4 menit/buah. Dengan demikian terdapat perbedaan yang signifikan dimana ada jawaban yang memilih angka terendah yaitu 3 menit/buah dan 5 menit/puah.

Selain itu baik pada pemasangan 4 sisi dan 2 sisi memiliki persamaan mengenai waktu pemasangan yaitu 4 menit/buah.

Maka berdasarkan data diatas, dapat dihitung efisiensi waktu pemasangan lining precast 4 sisi sebagai berikut (berdasarkan persamaan nomer 1 – 3):

1. Waktu kerja efektif (%) = $\frac{\text{Waktu Kerja Target}}{\text{Waktu Kerja Aktual}} = \frac{4}{5} = 80\%$
2. Selisih Waktu Kerja = Waktu Kerja Aktual - Waktu Kerja Target
= 5 - 4 = 1 menit/buah
3. Prosentase Selisih Waktu Kerja = $\frac{\text{Selisih Waktu Kerja}}{\text{Waktu Kerja Aktual}} \times 100\%$
= $\frac{4}{5} \times 100\%$
= 20%

Kapasitas Pemasangan



Gambar 9. Variabel Pemasangan

Gambar 9. menunjukkan bahwa pemasangan *lining precast* dengan sambungan *male - female* 4 sisi memiliki kapasitas pemasangan yaitu 80 - 89 buah/hari (63 responden) dan sebanyak 90 - 99 buah/hari (sebanyak 102 responden). Sedangkan pada pemasangan *lining precast* dengan *male - female* 2 sisi sebagian besar responden menjawab 100 - 110 buah/hari. Dengan demikian terdapat perbedaan yang signifikan dimana untuk pemasangan *lining precast* dengan 4 sisi sambungan memiliki kapasitas pemasangan < 100 buah/hari. Sedangkan kapasitas pemasangan *lining precast* 2 sisi lebih dari 100 buah/hari.

Untuk menguji kapasitas pemasangan ini dengan angka yang pasti, maka dilakukan wawancara dengan hasil bahwa kapasitas pemasangan *lining precast* 4 sisi sebanyak 84 buah/hari. Sedangkan kapasitas pemasangan *lining precast* 2 sisi sebanyak 105 buah/hari. Maka berdasarkan data diatas, dapat dihitung efisiensi kapasitas pemasangan *lining precast* 4 sisi sebagai berikut (berdasarkan persamaan 1-3):

1. Waktu kerja efektif (%) = $\frac{\text{Waktu Kerja Target}}{\text{Waktu Kerja Aktual}} = \frac{84}{105} = 80\%$
2. Selisih Waktu Kerja = Waktu Kerja Aktual - Waktu Kerja Target
= 105 – 84 = 21 menit/buah
3. Prosentase Selisih Waktu Kerja = $\frac{\text{Selisih Waktu Kerja}}{\text{Waktu Kerja Aktual}} \times 100\%$
= $\frac{21}{105} \times 100\%$
= 20%

Berikut skenario terhadap ketepatan waktu proyek pekerjaan pemasangan lining beton precast antara male-female 4 sisi dan 2 sisi :

Tabel 2. Skenario Waktu dan Biaya Pemasangan Lining Beton Precast

Volume Pekerjaan (Bh)	Upah Tenaga Kerja /hari (Rp)	Kapasitas Pemasangan Lining /hari/grup (Bh)	Jumlah Grup	Jumlah Tenaga Kerja /grup (org)	Total Tenaga Kerja (org)	Waktu Penyelesaian Pekerjaan (hari)	Total Biaya Upah Tenaga Kerja (Rp)
79,646.00	80,000.00	84.00	7.00	4.00	28.00	135.00	302,400,000.00
79,646.00	80,000.00	105.00	7.00	4.00	28.00	108.00	241,920,000.00

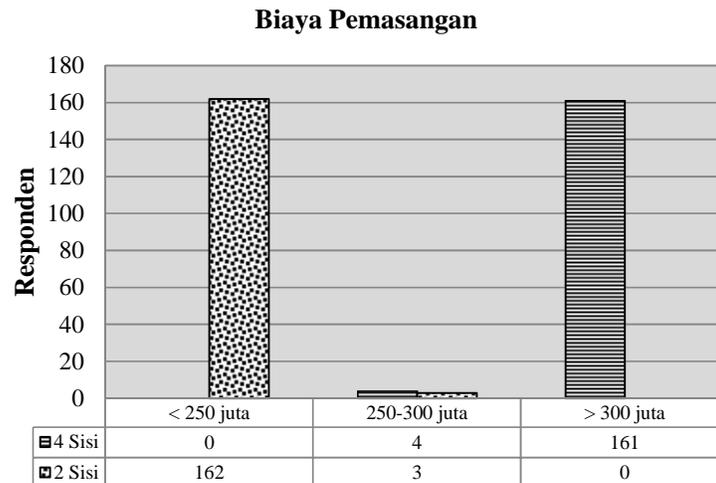
4 Sisi
.....
2 Sisi



Efisiensi Biaya Tenaga Kerja Rp. 60.480.000,- atau 20%

3.2.3. Variabel Biaya

Berikut tabulasi hasil kuesioner tentang biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan lining precast kepada 165 responden:



Gambar 10. Variabel Biaya

Biaya pemasangan lining precast untuk perbaikan saluran sekunder D.I Sidorejo memiliki perbedaan antara biaya pemasangan lining precast 4 sisi dengan 2 sisi (gambar 10). Berdasarkan hasil kuesioner bahwa biaya pemasangan lining precast 4 sisi sebesar > Rp 300 juta. Sedangkan biaya pemasangan lining precast 2 sisi memiliki biaya < Rp 250 juta.

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa biaya pemasangan lining precast 4 sisi sebesar Rp 302.400.000. Sedangkan biaya pemasangan lining precast 2 sisi sebesar Rp 241.920.000. Sehingga biaya pemasangan lining precast 2 sisi lebih murah dibandingkan dengan 4 sisi.

Berdasarkan Tabel 2. dapat dirinci bahwa total biaya upah untuk pemasangan lining beton precast dengan male-female 4 sisi dan 2 sisi dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Upah Tenaga 4 Sisi = Upah Tenaga Kerja/hari x Total Tenaga x Waktu Penyelesaian
 = Rp 80.000 x 28 x 135
 = Rp 302.400.000;
2. Upah Tenaga 2 Sisi = Upah Tenaga Kerja/hari x Total Tenaga x Waktu Penyelesaian
 = Rp 80.000 x 28 x 108
 = Rp 241.920.000;

Maka berdasarkan data diatas, dapat dihitung efisiensi biaya pemasangan lining precast 2 sisi sebagai berikut:

1. Biaya pemasangan efektif (%) $\frac{\text{Biaya pemasangan 2 sisi}}{\text{Biaya pemasangan 4 sisi}} = \frac{241.920.000}{302.400.000} = 80\%$
2. Selisih biaya pemasangan = Biaya pemasangan 4 sisi – Biaya pemasangan 2 sisi
 $= \text{Rp } 302.400.000 - \text{Rp } 241.920.000$
 $= \text{Rp } 60.480.000$
3. Prosentase Selisih biaya pemasangan $\frac{\text{Selisih biaya pemasangan}}{\text{Biaya pemasangan 4 sisi}} \times 100\%$
 $= \frac{60.480.000}{302.400.000} \times 100\%$
 $= 20\%$

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari studi ini adalah :

1. Metode pelaksanaan penggunaan lining precast dengan desain sambungan 4 sisi dan 2 sisi terbagi menjadi 7 grup dengan masing-masing grup berjumlah 4 orang. Namun pemasangan lining precast 4 sisi tergolong sulit. Sedangkan pemasangan lining precast 2 sisi masuk kategori mudah.
2. Waktu pemasangan lining precast 4 sisi memiliki efisiensi 80% dibandingkan 2 sisi yang mencapai 100% dengan selisih waktu kerja 1 menit per buah. Persentase selisih waktu kerja pemasangan lining precast 2 sisi mencapai 20% dibandingkan 4 sisi. Secara nyata pemasangan lining precast 4 sisi membutuhkan waktu 5 menit/buah. Sedangkan pemasangan lining precast 2 sisi membutuhkan waktu 4 menit/buah
3. Kapasitas pemasangan lining precast 2 sisi memiliki efektifitas 100% dibandingkan 4 sisi yang hanya 80% dengan selisih 21 buah tiap hari sehingga memiliki persentase selisih waktu pemasangan sebesar 20%.
4. Secara umum ekspektasi pengguna jelas responden lebih memilih *lining precast 2 sisi* dikarenakan biaya pemasangan *lining precast 2 sisi* lebih murah dibandingkan dengan 4 sisi dengan selisih biaya pemasangan sebesar Rp 60.480.000 dengan efektivitas sebesar 80%

Daftar Pustaka

Agustian, E 2007, Penerapan Teknologi Beton Pracetak pada Bangunan di Indonesia Ditinjau dari Segi Efisiensi Biaya, Mutu dan Waktu, Tesis, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Ervianto, Wulfram I., 2005, *Manajemen Proyek Konstruksi*, Edisi Revisi, Andi Offset, Yogyakarta

Indriantoro, Nur, dan Bambang Supomo, 1999, *Metodologi Penelitian dan Bisnis*, Yogyakarta: BPFE Yogyakarta

Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2006 tentang Irigasi, Departemen Pekerjaan Umum,
Jakarta.

SNI 03-2448-1991 tentang Spesifikasi Komponen Beton Pracetak untuk Rumah Tumbuh Rangka Beratap.